علم نفس

حقول علم النفس الفيزيولوجي

أعلامه - أبحاثه

تأليف
د. محمد زيعور

دار الفكر العربي
مؤسسة ثقافية للطباعة والنشر والتوزيع
بيروت - لبنان

مقدمة عامة

إن علم النفس الفيزيولوجي، علم تجريبي حديث، وكذلك هو علم يعكس حاجة أساسية لفهم النفس من منظار مادي، يهتم به الباحثون كفرع من فروع علم النفس من خلال التزاوج الحاصل بين علم النفس كعلم سلوكي والفيزيولوجيا كعلم وظيفي مادي، إنه يهتم بدراسة الحادثة (fait) الفيزيولوجية المرتبطة إرتباطاً وثيقاً بعمليات نفسية من مثل الرّدود أو الإستجابات (Réponses) ذات الطابع الإنفعالي، وانشغال الفرد في تعلم مادة معينة أو إستقبال أي معلومة من العالم الخارجي. وبما أن العملية النفسية صادرة حكماً من مُخِّ الشخص والمسّار العصبي الموصول به، فإن الباحث هنا لا بدّ وأن يُمدَّ بقدر من المعلومات عن البُعد أو الجانب البدني البيولوجي في تركيب الإنسان وحتى الحيوان، هذا القدر من المعلومات الصادر عن البدن يساعد على استيعاب ما يتصل به من الجوانب العصبية، التي هي المسؤولة عن موضوع التفاعل بين الكائن ومحيطه الخارجي.

فمهمة عالم النفس الفيزيولوجي يهتم بدراسة الرابط بين الحدث أو الحادثة المحيطية وإستجاباتها الكيمياوية (على مستوى الجهاز العصبي)، لكون نتاج ذلك هو العمليات النفسية من إحساس ودافع وتعلم وتذكر.

وثمة إتجاهان هامان للبحث في هذه العلاقة بصورة تجريبية، أُولاها أن نضبط الحادثة المادية ونقوم بتسجيل الحدث الكيمياوي ومحاولة إيجاد رابطة لهذا الحدث بالسلوك.

أما الثانية، لفهم الرابط بين المثير الخارجي النفسي، فيمكن في محاولة التدخل بصورة معينة في صيرورة العمليات الفيزيولوجية وملاحظة التغير النفسي الناتجة عنه.

السؤال الآن أين نفرق علم النفس الفيزيولوجي والفيزيولوجيا النفسية؟ إن الجواب على ذلك هو في الأسلوب المتبع من الدارسين، فدارسو الفيزيولوجيا النفسية يهتمون بالحصول على عدد من القياسات الفيزيولوجية البائنة في وقت واحد من الكائن، ويلجأون لأنواع من المثيرات لا تؤثر في المجال العقلي أو الانفعالي أو السلوك الحركي الكائن.

أما علم النفس الفيزيولوجي، فالباحثون يستخدمون حيوانات تجريبية غير الإنسان لأسباب أخلاقية وإنسانية. وعلى سبيل المثال يلجأون إلى طريقة الأقطاب المغروسة في رأس الحيوان، فهم يخلقون تغيرات مستمرة في حيوان التجربة بسبب الإتلاف المستحدثْ أو عملية إستئصال أجزاء من مخّ الحيوان، أو الحقن في مناطق معنية من مخّ الحيوان بمادة كيماوية. فالتغير المستقل هنا هو متغيرات فيزيولوجية قد يحدثها المجرب في الحيوان وقياس ما يحصل من معالجات.

يجب التمييز بين هذين العلْمين، فالأول وهو علم النفس الفيزيولوجي لأحد فروع علم النفس حيث يحاول الدارس أن يفسر أو يتنبّأ بوقوع سلوك معين من الإنسان في لحظة معينة، وهذا العلم يلجأ إلى علم وظائف الأعضاء (الذي هو الفيزيولوجيا) ترتبط بآلية عمل الأعضاء والأجهزة، للجسم في التنذر أو التنبؤ بحدوث السلوك.

أمّا الباحث الفيزيولوجي الصّرف، فهو يستعين بمعلومات من التشريح والمادة أو الفيزياء والكيمياء ومعارف أخرى مفيدة له حول دراسة كيفية قيام الخلايا والأعضاء، والأجهزة بالوظائف المطلوبة منها.

فالباحث النفسي يهتم بموضوع أجزاء كل من هذه المعلومات لإستخدامها في التنبؤ بسلوك الشخص. فهو لا يدرس عمل الأعضاء وأنما يوظف بعض المعلومات وأساليب البحث التي يستخدمها عالم الأناتوميا (التشريح) وعالم وظائف الأعضاء وعالم الكيمياء الحيوية بهدف فهم سلوك الفرد والتنبؤ به.

فهدف عالم وظائف الأعضاء هو معرفة كيفية عمل أجهزة الجسم، ليس حيوياً وكيماوياً ولكن تشريحياً وفيزيائياً، أما عالم النفس الفيزيولوجي فيهتم بذلك أيضاً ليس لفهم عمل أعضاء الجسم وأنسجته لكن لوضعها في إطار أشمل يستطيع من خلاله فهم السلوك. إنه يدرس بعض مفاهيم الوراثة مثلاً ليستخدمها في تفسير الفروق الفردية في الكثير من أنواع السلوك البشري، ويدرس الجهاز العصبي للوقوف على الخصائص العصبية المساعدة للفرد على التعلم مثلاً وللربط بين النشاط الفيزيولوجي في اجهزة الحسّ وبين ما يراه أو يسمعه أو يلمسه أو يتذوقه...

فعالم النفس الفيزيولوجي يدرس العمليات التي تجري في المخ والغدد وتحدد ردود فعل أي منا للضغوط الإنفعالية، ويهتم أيضاً بعلم وظائف الأعضاء والعلوم الأخرى المرتبطة به.

فالقرن الماضي كان قرن علم الفيزياء المنتهية بأبحاث «أنيشتين»، ومن جاؤا بعده في طبيعة المادة والطاقة التي أدت إلى استعمال الإنشطار النووي في توليد الطاقة لمنفعة الإنسان، والقرن العشرين هو قرن علوم الحياة التي بدأ باكتشاف «واطسن» للأساس الجسمي للوراثة، وتحكم عمليات البناء والهدم في الحياة.

ففي هذا الكتاب نحاول تسليط الضوء على أهم الموضوعات التي تتناول هذا العلم التي ترفِدُ طالب علم النفس بما هو مفيد فقط من بنوده، كطرق وأدوات البحث في علم النفس الفيزيولوجي، ولتنوير الطالب فيما يتعلق بالأسس

الفيزيولوجية للسلوك الإنساني لا لأن يكون باحثاً في هذا الاختصاص بل للإلمام بموضوعاته وطرق البحث فيه، على الرغم من صعوبة تناول هذا الطالب أو قبوله للموضوعات الواردة في اللغة العربية لكونه كان يُدرّسْ في اللغات الأجنبية سابقاً، وقد التزمنا بالتبسيط في توضيح المعلومة تسهيلاً لهضمها والإجابة على أسئلتها في الإمتحانات النهائية.

الدكتور محمد زيعور

القسم الأول

الفصل الأول

تاريخ النظريات

لقد تأمل الإنسان في جميع الميادين الثقافية وفي جميع العصور في طبيعة النفس؛ فطرح على نفسه أول ما طرح ثلاثة أسئلة: كيف تغلغلت النفس فينا، أين موضعها في جسمنا، وكيف تعمل؟

أ ــ تمثيلات النفس

لقد نظر الإنسان دائماً إلى النفس وكأنها سر من الأسرار. وأثار موت الإنسان مسألة طبيعته: ما هو مصير النفس عندما يموت الجسد؟ فالإجابة الجافة بأن النفس تموت أيضاً بموت الجسد ولا يبقى الإنسان سوى ذكرى بين الأحياء لم تكن أبداً إجابة مُرضية.

فقد أبرز الفن صوراً للنفس، توفر الصور الأربع نماذج من سلسلة من الصور تمثل النفس بعد الموت خالدة تطير نحو عوالم سماوية، وتظهر صورة الموت في مصر القديمة صعود ملاك الموت، ويمثل الرسم اليوناني الماثل على إناء من الفخار يعود تاريخه إلى ٢٥٠٠ سنة رجلاً مسلحاً يهرب من جثة المحارب الميت.

وفي رؤيا فولفنبوتلر (مطلع القرن ١٥)، حيث تنسلُّ النفس من فم الموتى. ونرى في منحوتة «بول كليّ» الموتى في ميادين القتال الجنود القتلى يصعدون إلى السماء السوداء.

ولا يندر اليوم، أن نرى صوراً مادية للنفس تتوارى وراء بعض التطورات الروحانية.

ب ــ فرضيات موضِع النفس

يصف بيلا ريفيس (١٩١٧) في كتاب (تناساه الناس) المسيرة البطولية لـ «تاريخ مفهوم النفس وموضع النفس» منذ البدايات الميثولوجية قبل هوميروس مروراً بالقرون الوسطى والعصر الحديث حتى الحرب العالمية الأولى، فيتحدث عن محاولات مثيرة، ولكن حائرة لاكتشاف مركز النفس في الجسد: في الأحشاء، في القلب، في الغدد، ومنذ البداية في الدماغ كما قال الفيثاغوريون. إذ كانت محاولات الموضعة هذه تبدو شمولية أي أنها تنسب مجمل النفس إلى أعضاء معينة(١).

وكان مؤلَّف بيار فلورنس تحت عنوان «أبحاث إختبارية حول خصائص الجهاز العصبي ووظائفه عند الحيوانات الفقرية (١٨٢٤) هو الكلام الفصْل. وقد استطاع المؤلف في كتابه هذا أن يبرهن أن الجهاز العصبي عند الحيوان على الأقل هو مركز النفس، وحتى أيامنا هذه لم يتغلغل هذا الواقع بعد في التصويرات اليومية.

ولا نزال نعجب كيف أن دماغنا هو الذي يتألم عندما نصاب بجروحٍ وليس أصبعنا المجروحة، ولهذا يبدو مِسْخ (بنفيلد) الذي يحدد وظائف الجسم في مناطق دماغية مثاراً للسخرية.

---

(١) Flod, 1961.

ج ـ فرضيات حول الوظائف

ان تاريخ الفرضيات حول وظائف النفس هو تاريخ رموز، ولقد جرت محاولات لتكوين صورة عن هذه النفس غير مادية في الظاهر بواسطة أدوات تقنية منظورة.

وقد برع القرنان (١٧) و(١٨) في صنع نماذج بشرية تتحرك بواسطة نظام شبيه بنظام الساعة، وكان باستطاعة هذه النماذج أن تكتب. ومن مهمتها ان تظهر كيفية عمل النفس.

وفي نهاية القرن (١٨)، شبهت النفس بالتقنيات المائية الجديدة، حيث يشبه فريدريك فون شيلر الجهاز العصبي بخزان ماء ينقل الضغط عبر أقنية عصبية. وفي القرن (١٩)، كان المثال المفضل للنفس هو المقسم الهاتفي، وإن شرايين الجهاز العصبي متصلة كخطوط المقسّم. وتستخدم صورة الحاسوب حالياً الذي هو كالجهاز العصبي مؤلف من وحدات استقبال ومعالجة داخلية وإرسال. فالوصلات العصبية ونقل السائل العصبي وتركيبها تشبه الحواسيب الرقمية والتنظيرية ولكنها ليست هذه سوى تشابيه أو مقارنات. فليس هكذا يُجاب على السؤال الأساسي مسألة «الجسد ـ النفس».

ومهما يكن من أمر، فإن علم النفس الفيزيولوجي يسعى إلى إنشاء «علاقة» بين العمليات النفسية والظواهر الفيزيولوجية، وتتكرر هذه الممارسات لأنه يُظن بسذاجة، ولأن الأحداث الفيزيولوجية التي تسجل عند ردّ فعل نفسي هي معروفة بدقة كافية، ويُظن أن اللغز سينحل تلقائياً حتى ولو كان ذلك غير صحيح. فما كتبه روهرافر (١٩٣٩) لا يخلو من قيمة: «إن مثيرات الخلايا الغددية هي أساس العمليات النفسية، فلا شيء يتغير في هذه الجملة. فإذا كانت صيغ تفكيرنا قادرة على إيصالنا إلى معرفة الحقيقة تكون هذه الجملة صحيحة».

الفصل الثاني

علم النفس العصبي

(مسألة ـ النفس ـ الجسد)

نتساءل كيف وُلِدَ وعيُنا؟ كيف تُصنع الحياة النفسية بداخلنا، كيف يتوصل دماغنا إلى جعلنا نشعر، نفكر، نعاني، ما تزال هذه الألغاز القديمة تثير إجابات متناقضة. لكن تطور علم النفس الضبط السيبرناتي أوجد حالة جديدة.

أ ــ التماثل

لا تملك مشكلة روح ـ جسد تاريخاً طويلاً جداً فقط، بل عولِجت أيضاً تحت الأسماء الأكثر تنوعاً في حقيقة الأمر، وما تزال المسألة قائمة على «نظرية سيكولوجية»، أي حول معرفة الأسس الجوهرية للحياة النفسية. سلّم كتّاب عديدون، منذ العصور القديمة، بتقابلية النفس والجسد أو بتماثلهما.

فإن «النفس» بالنسبة إلى أفلاطون، كائن كان مصدراً لحركته الخاصة وهو موجّه، في عملية التفكير، نحو الأفكار وليس نحو الأشياء، وهكذا توجد أيضاً «نفس العالم» الخالدة.

ويميل علم النفس الفيزيولوجي الحالي إلى تحليل أرسطو للمركب النفسي الفيزيولوجي. ويميز بين العوامل الوراثية والهرمونية والعصبية لفهم الوظائف النفسية. أما بالنسبة إلى معرفة طبيعة العلاقات التي تربط هذه العوامل فيما بينها فيفضَّل تجنب هذا السؤال على قاعدة المفترض الضمني والمسلّمة الواحدية الضمنية لهويّة ما.

ب ـــ التفاعل

ميّز ديكارت (١٥٩٦ ـ ١٦٥٠) منذ فجر العلم الحديث عنصرين أساسيين: العنصر الروحاني والعنصر الجسدي، وهو تميز يعادل التسليم بلا مادية النفس، لكن ديكارت، ولتوحيد العلاقة الواضحة بالجسد، سلّم بوجود تفاعل متشابك بواسطة الغدة الصنوبرية. وقد ولدت المسلّمة الثانية الخاصة بالتفاعل مناقضة للمسلّمة الواحدية السابقة للوحدة التي يدافع عنها علم النفس الفيزيولوجي، تتمثل هذه المسلّمة الثانية بعلم النفس الجسدي الذي يدافع عنه اليوم عدد كبير من العيادات وبعض الأساتذة.

ج ـــ الثلاثية

منذ منتصف القرن (٢٠)، أضيفت مجموعة علوم الأعصاب ومن ضمنها فرع علم النفس العصبي، إلى علم النفس الفيزيولوجي وإلى علم النفس الجسدي كعلم مكمّل. فهناك بدل التسليم بوحدة واحدية (أو بثنائية الجسد والنفس)، يوسّع المجموع إلى ثلاثية «ركيزة ـ نموذج ـ دلالة»، (بينيش) (١٩٥٤، ١٩٨٨). وهناك النموذج الثلاثي T.M.B أوجدته النظرية علم الإشارات في الإتصال[١] حيث تتيح الإشارات الدخانية في الصين القديمة تصوير هذا المبدأ: يطلق الدخان بشكل مستمر عند الحاجة كقاعدة أساسية (عملية الركيزة)، تقاطع هذه الأخيرة (الدخان) بواسطة غطاء مثلاً، وهي مقاطعة تتبع إيقاعاً معيناً (عملية النموذج Pattern)، قد تسمح بمعرفة إصطلاح الإشارات الدلالة، بتشفير وفك شيفرة الرسالة.

قياساً على ذلك ـ لا يصلح المبدأ الثلاثي فقط لتنقية المعلومات للأنبوب الكاشودي مثلاً، لكن «لِتقانة» العمليات العصبية بشكل أساسي أيضاً.

ويحتوي هذا النظام الثلاثي على عمليتي ركائز عصبية (نقل محوري

---

(١) De Saussure; 1916, Frevet, G 1892, Morris, 1938, Shaton, 1949.

للتحريض العصبي وارتباط نقاط الإشتباك العصبية، تظهران في نوعين من النماذج (الإيقاع والتشكيل). يكوّن شكلا النمذجة هذان قاعدة إحتواء الدلالة (العاطفية الإدراكية) النفسية، وتفسّر هكذا الصلة المتبادلة ما بين النفسية والعملية العصبونية كما يفسر إختلافها النوعي مع العمليات الجسدية.

بالرغم من تماثل القاعدة العصبية في عملية الركيزة، فإن مبدأ ركيزة ـ نموذج ـ دلالة يحتوي على درجتي حرية:

١) إن النماذج قابلة للنقل، كما أنه بالإمكان نقل نماذج الألحان من ركيزة أو آلة موسيقية إلى أخرى، كذلك تنتقل النماذج (الإيقاعات والتشكيلات) في الجهاز العصبي كما في البيئة المادية بواسطة موجات صوتية أو ضوئية أو إرتجاجية، ويمكن التفاعل إذاً أن يحدث في داخل الإنسان كما في خارجه.

٢) إن المعاني (الدلالات) هي بدورها أكثر حرية لأنها تخضع للغة إصطلاحية وهي إذاً متغيرة بشكل جوهري، وإن نموذجاً جسدياً كهزّ الرأس مثلاً يمكن أن يعني بشكل «كلا» في كثير من البلدان، و«نعم» في بلدان اخرى.

هذا ما يسمح بالتأكيد على أن النفسية هي «أكثر» من العنصر الجسدي و«مختلفة» عن هذا «الأخير» مع أنها لا يمكن أن توجد إلا على قاعدة عصبونية.

ـ فهدف علم النفس العصبي هي تطابق النماذج، وهذا في اتجاهين:

يختص بالتفسير الفيزيولوجي للنماذج: أية متتاليات إلكتروكيميائية تشكل عمليات الركائز وكيف تتكون نمْذجتها. ويهتم بقدرة توفير المعنى الخاص بالنماذج.

فتحديد النماذج هو إحدى المهمات الأساسية «لعلم نفس الضبط» السبيرناتي العصبي التطوري.

الفصل الثالث

المناهج النفس ـ فيزيولوجية

يشكل الجسد في مجمله وحدة، وتنتمي النفس إلى هذه الوحدة، ويعبِّر عن الحدود بين العنصر النفسي والعنصر الجسدي بالطريقة الخاصة التي يعيش بها كل منا.

ويمكن لردات الفعل الجسدية أن تعلِّمنا بواسطة هذه العلاقة المتبادلة الوثيقة، أشياء أساسية عن الحياة النفسية، هذا هو عمل علم النفس الفيزيولوجي.

أ ــ التسجيل

يتم إلتقاط ردات الفعل الجسدية المرتبطة بحالات نفسية ملازمة بحسب شكل ردة الفعل، عندما يكون شكلها كهربائياً.

يمكن أن تسجل مباشرة على جهاز، لكن عندما يتعلق الأمر بأشكال كيميائية، كإفرازات على سبيل المثال، يجب اللجوء إلى «محولات بيولوجية» لتحويلها إلى تسجيلات كهربائية.

١ ـ تحت هذا الشكل الكهربائي، تظهر ردات الفعل بشكل ملموس بواسطة سعة الإهتزاز (علو الموجة) وترددها (إيقاع الإطلاق) وتداخلها (تراكب أشكال موجات مختلفة).

٢ ـ والمهم هنا معرفة القيمة البدئية (قيمة الإنطلاق) (مثلاً قيمة كافة الجسد الكامنة أو خط البداية).

بهدف التمكن من تقدير التغيرات اللاحقة بشكل صحيح. ويُستعمل القطب الكهربائي أي لاقط تقني كجهاز كاشف يجب إستعمال مضخات كهربائية للتمكن من التقاط إشارات بيولوجية ذات تيار شديد الضعف.

٣ ـ تُلتقط الإشارات القصيرة في العادة، بواسطة أجهزة تسجيل تسمح باستثمار المعطيات لاحقاً. يقوم أحد أشكال الإستثمار على إعادة المعلومات إلى المرسِل، فتستعمل هذه الإشارات البيولوجية عند ذلك، بدورها في إطلاق ردات فعل جسدية معدَّلة.

ب ـ التخطيط الكهربائي للدماغ (E.E.G)

اكتشف هانس بيرغر (١٨٧٣ ـ ١٩٤١)[١]، بعد مرور وقت قصير على إختراع المصباح المضخم وبفضله، نشاط الدماغ الكهربائي، ويشكل اليوم الـ E.E.G منهج علم النفس الفيزيولوجي الأساسي.

١ ـ تُلتقط أمواج الحدث الدماغي التي لا يمكن تحسسها بواسطة ٨ إلى ٢٥ قطباً كهربائياً مثبتة على جلدة الرأس.

٢ ـ طلب بيرغر من إبنته في أحد اوائل إختباراته معها أن تحل مسألة حساب ذهني. يمكن رؤية الطاقة الكامنة في حال الراحة قبل عرض المسألة في أعلى الصورة، وفي الوسط حالتها خلال العمل وفي الأدنى تحول ألـ E.E.G لحظة حلّ المسألة، ويمكن القول بشكل عام إن الإيقاعات السائدة هي في وقت الراحة أبسط منها في وقت العمل. تميَّز اليوم لأربع طبقات من الترددات لهذه الإيقاعات ويسمى الإيقاع الملازم لانتباه مستمر إيقاع بيتا (أو إيقاع (بيرغر)).

٣ ـ أصبحت ظروف الإختبارات اليوم، أكثر تعقيداً، تعالج أجهزة الحاسوب أنواع الموجات، وأصبحت الأجهزة أكثر دقة.

---

(١) Berger, 1873.

إضافة إلى ذلك، يستعمل تخطيط الدماغ الكهربائي لغايات تشخيصية أيضاً لإكتشاف أورام مختلفة ومحتملة. مثلاً إن النتائج الأكثر أهمية التي حصلت عليها الأبحاث بواسطة E.E.G هي اكتشاف مراكز نشاط العائدة إلى بعض حالات الوعي (هايدر ١٩٦٩)، وتشمل العلاج بواسطة المفعول الإرتجاعي البيولوجي.

إلى جانب هذا الـ E.E.G العفوي (التسجيل المتغير بحسب الحالة النفسية) تستعمل أيضاً طاقات كامنة مستثارة أي مزاوجة مع بعض المثيرات البصرية مثلاً. في هذا المثال، نلاحظ تغيرات للطاقة مستثارة بطريقة بصرية.

ج ـ الرسم المتعدد

بالنظر إلى تعدد التسجيلات الممكنة لردات الفعل الجسدية المرتبطة بتغيرات الحالة النفسية، نستعمل في أحيان كثيرة عدة أنواع من التسجيلات ونقارن التقاصر (تباطؤ الحركة) واختلاف الحدة التي توجد فيما بينها بغية الحصول على معلومات إضافية.

١ ـ إلى جانب أشكال من التسجيلات نادرة الاستعمال مثلاً تلوينات الجلد عندما يعترينا إحمرار الخجل، تستخدم الأنواع الأربعة التالية:

إن أهمية جريان الدم النفسية المعروفة منذ الأزمنة القديمة، استخدمت إضافة إلى القياس البسيط للنبض، طرق معقدة مثل تخطيط القلب الكهربائي (EkG) الذي يمثل شكلاً مختلفاً جداً مع تسجيلات لمناطق مختلفة من القلب.

إن التخطيط العضلي الكهربائي (EMG) هو مثل على غنى الأبحاث حول النظام العقلي المحرك، تستخدم ذبذبات الأنسجة بواسطة اهتزازات مجهرية بشكل خاص (حركات صغيرة جداً ترافق عمل التفكير كدلائل سقوطية).

إن جهاز كشف الكذب هو الذي سمح بالتعريف عن ردة الفعل النفسية الكهربائية الغلفانية (P.G.R): فهو يقيس تغيرات المقاومة الكهربائية للجلد

المصاحبة لمختلف الحالات النفسية. حيث يمكن تسجيل مختلف ردات الفعل البصرية، مثل حركة إتجاه النظر؛ إتساع بؤبؤ العين أو تخطيط العين الكهربائي (EOG) بالنسبة إلى الأبحاث حول النوم في مرحلة (REM). تُقاس مثلاً تغيرات التوتر بواسطة الأقطاب الكهربائية بين سطح العين وداخلها بعد كل حركة ذهاب وإياب العين.

لكن تفسير العلاقات النفسية العصبية كما يتبين من جهاز كشف الكذب (P.G.R) هو في غاية الصعوبة.

أما بالنسبة إلى التسجيل، تستعمل أجهزة رسم متعدد، حيث تسجَّل في وقت واحد نقطاً عدة وانواعاً مختلفة من الإشارات.

الفصل الرابع

كيفيات التطور في علم النفس العصبي

أ ـ التطور

عاش تشارلز داروين (١٨٠٩ ـ ١٨٨٢) حياته وهو يناقض تقديرات عمر الارض (حوالي ٢٥ مليون سنة) التي رآها قصيرة جداً. يقدر اليوم هذا العمر بأربعة او خمسة مليارات سنة. لقد حدث «ظهور الانواع» في هذه الفترة بحسب داروين. بالرغم من ذلك، فقد حدث الاختلاف بين أشباه القرود وأشباه البشر خلال فترة تقل عن عشرة ملايين سنة (الخطوط الحمر). توقف بعد هذا الاختلاف تطور سلالات اخرى (مثل سلالة الانسان النياندرتالي)، اما السلالات التي استطاعت البقاء فأعطت امزجة مجهولة، حتى اننا لا نميز في الانسانية الحالية من منظار «الاعراق» سوى اربعة الوان للجلد. لهذا السبب تعتبر ارادة القيام بتفريقات نفسية، بحسب المميزات العرقية، أمراً يرقى اليه الكثير من الشك.

ب ـ أسس الحياة

في بداية تطور الحياة وُجِدت الأحماض الأمينية التي لم يُتَثَبَّت من ظهورها في المختبر سوى في سنة ١٩٥٣ على يد طالب في الكيمياء: قام هذا الطالب بتعريض الحساء البدائي، الذي سخّنه أوّلاً (ماء، ثاني اكسيد الكربون، غاز الميثان والأمونياك)، الى تفريغات كهربائية ذات جهد مرتفع (مواز للعواصف العنيفة التي سادت في الطور الجيولوجي الأول). تلاحقت «سلسلة الحياة» مع تكون الخلايا

والأعضاء والأفراد والجماعات حتى الشعوب (الأنواع).

الوظائف الأساسية: تحديد الفرد (خلق الأفراد)، تحول الطاقة (اقتطاع الطاقة التي يوفرها الطعام)، التناسل (ايلاد، ولادة) والاتصال ـ إحدى الأعمال المركزية في علم النفس.

ج ـ المعلومة الوراثية

يتعرض قليل من مجالات علم النفس للنقاش كما يتعرض علم النفس الوراثي. هناك إجماع نسبي لعدم التشكك في وجود خصائص نفسية وراثية، لكن يفترض أن تحقيقها يتحدد، في الواقع وبشكل اكثر أهمية، بواسطة التأثيرات التي يتعرض لها الإنسان في حياته. عندما ندرس توأمين أحاديَّي الْبُيَيْضة، تصيبنا التشابهات المذهلة على الأكيد بصدمة، حتى عندما يكونان قد كبرا منفصلين منذ صغرهما. على الرغم من ذلك فإنه من المستحيل تجاهل الإختلافات التي تعود الى تأثير البيئة المحيطة.

١ ـ الرمز الوراثي هو مخزن معلومات كيميائية. إن الحَمْض النووي (DNA) هو جوهر المعلومة. وهو يتألف من مكونات كيميائية يمكن تمييز أربع قواعد بينها هي: آدينين = A، تيمين = T، سيتوزين = C، غوانين = G. تحدث التركيبات على أساس أزواج قاعدية، لكن التركيبات CG, TA, AT وGC هي الوحيدة الممكنة. كل ثلاثة أزواج قاعدية ثلاثية يمكن، بعد ذلك، أن تترجم إلى أحماض أمينية. يكفي عدد التركيبات الممكنة لتمييز الأحماض الأمينية العشرين التي نجدها بانتظام كما لإعطاء إشارات معلوماتية عن بدء تسلسل (GTG) أو نهايته (TAA). إن نماذج الجزيئات التي تتكون بهذه الطريقة من مئات الأحماض الأمينية هي البروتينات التي تتحكم بدورها بخصائص الجسد الكيميائية، خصوصاً بشكل أنزيمات.

إلى جانب عدد متصاعد من الجينات المعروفة، تم مؤخراً اكتشاف جينات تحكُّم (الجينات المتشابهة، الجينات الزمنية، الجينات الجزئية) تؤمن قيادة مكانية ووقتية ووظيفية لتطور الخلية. بدأ، مع اكتشاف هذه الخلايا، مبدأ عام للقيادة التوجيهية السيبرناتية يصل حتى أسباب التحكُّم بعلم نفس الإدراك.

٢ ـ هي ركائز المعلومة الوراثية (الحمض النووي (DNA) في نواة كل خلية من الجسم (باستثناء الكريات الحمر). يحتوي المشيج الإنساني على ٢٣ صبغية، وخلايا الجسم على ٤٦. تتميز ٧ مجموعات من ٢٢ زوجاً من الصبغيات الذاتية بحسب حجمها (يحمل الزوج الأصغر حجماً، على أثر خطأ تاريخي، الرقم ٢١) وزوجاً من الصبغيات الجنسية (XY عند الرجل، XX عند المرأة). تتميز هذه الصبغيات أيضاً بحسب شكل الصلة ما بين نصفيها وموضع هذه الصلة. إذا ما انطلقنا من نقطة الربط باتجاه الطرف، فإن النصفين مقسّمان إلى مناطق مستطيلة مختلفة تؤلف أنواعاً من الأشرطة.

تُصوَّر الصبغيات عادة بالشكل الذي تكون عليه قبل انقسام الخلايا، لأنه من الممكن تماماً رؤيتها من خلال المجهر وهي بهذه الحالة.

٣ ـ ليست الوراثة واضحة كثيراً في ما يخص الخصائص النفسية. بحسب علم النفس الإحيائي (و.و. **ولسون**)، فإن التصرف الإجتماعي يعود تفسيره كذلك إلى انتخاب الجينات الطبيعي.

أما في ما يختص بالخصائص الجسدية فنمتلك معلومات أفضل عن التحديد الوراثي. عندما تحتوي الصبغية رقم ٢١ على ٣ كروموزومات بدل٢، يحدث التشويه التالي: تحتوي راحة اليد على أخدود منثنٍ واحد (في الأدنى: «أخدود الأصابع الاربع») بدل الأخدودين العاديين (في الأعلى).

نسلِّم، بالنسبة إلى وراثة الميزات النفسية، بوجود معادلة بعدة طبقات. في

الحالة الاسهل نجد جينةً لكل خاصة، لكن يُحتمل، في غالبية الأحيان، وجود عدة جينات للخاصة النفسية الواحدة (تعدد الجينات) أو جينة واحدة لعدة خصائص (تعدد الخصائص).

لا تمتلك الحياة النفسية طاقة خاصة، على اعتبار أنها ركن قائم على مستوى النموذج والمعنى، ولكنها تأخذ حِدّتها من العمليات الجسدية الطاقية. تتمثل هذه العمليات، بوصفها نماذج جسدية (التردد، المدى، التداخل)، في قوّتها وتعطي هكذا الإحساس النفسي بالدينامية والحدة.

د ـ تبادل الطاقة

غالباً ما يوجد في المجال التقني مصدر طاقة أساسي (محطة كهربائية مثلاً) توفر الطاقة لعدد كبير من مستهلكي التيار الحدوديِّين. لا يحتوي الجسم مثيلاً لهذا الدنام المركزي، فإن طاقاته تُنْتَج بشكل غير مركزي في مليارات الأماكن وتُسْتَعْمل بشكل محلي. ميزة هذا الأمر أن الإنقطاعات هي محلية فقط ولا يقطع التغذية بالطاقة نهائياً إلا الموت. إن انتاج الطاقة هو عملية كيميائية تتواجد على السواء بشكل كيميائي وكهربائي.

١ ـ في أجسام الخلايا، كما في هذا النموذج المفتوح، نرى النواة الخليوية مع الكريّة النووية والسبحيات (يوجد حتى ١٠٠٠ ناقل للغذاء) ومكونات أخرى للخلية (أو كناسج).

٢ ـ تخلق بعض الناقلات التي توجهها المواد الجينية، كالببتيدات والبروتينات، بواسطة النقل والنسخ. تثبت السلاسل بواسطة جسور الهيدروجين (الخطوط المتقطعة) وتحصل بهذه الطريقة على بنية محددة (البنى المغضنة مثلاً).

٣ ـ إن «مضخة الصوديوم والبوتاسيوم» هي التي تسبب زيادة إنتاج الكهرباء في الخلايا العصبية. بسبب المحاليل المالحة المائية المختلفة داخل الخلية وخارجها،

يوجد جهد كهربائي على غلاف الخلية ينشطه تبادل الصوديوم والبوتاسيوم (طاقة عمل كامنة). ينشط انتشار الجهود خلايا عصبية وجسدية أخرى (مثل الخلايا العضلية) ويتحكم بهذه الطريقة بالجسم.

هـ ـ تنشيط هرموني

يمكن أن يكون للهرمونات، وهي عناصر نشطة خاصة بالجسم، تأثيرات نفسية فيزيولوجية حتى بكمية صغيرة جداً (يعمل الأدرينالين مثلاً وهو مخفف الى عيار ١: ٤٠٠ جزء من المليون).

١ ـ تسبب غدد الإفرازات الداخلية الثماني ردات فعل متنوعة. وفي ما يلي مثالان على هذا الأمر:

٢ ـ تتحكم الغدة النخامية بسلسلة من العمليات مثل النمو والقوة الجنسية، ولكن أيضاً، في حالة الاشتغال المفرط أو، على العكس من ذلك، الضعيف جداً، بتأثيرات نفسية مثل المزاج السيء أو سرعة الغضب، أو يمكنها الإنتقال من اللامبالاة الى الإهمال الكامل. تخضع الغدة النخامية نفسها بوصفها جزءاً من النظام الهرموني الجزئي، لمراقبة معقدة: تنشَط فلقتا الغدة النخامية الأمامية والخلفية بواسطة خلايا عصبية مفرزة توفر عناصر هرمونية للتشعبات الشريانية وتضبط بواسطة تدفق الدم تنشيط أنظمة الغدد أو الأعضاء (وبخاصة الغدد الجنسية).

٣ ـ المثل الثاني عن الغدة الصماء (الباطنية) هو الجسم الأصفر (في المبيض) ويقوم الهرمون الذي يفرزه بتغيير مخاطية الرحم بهدف غرس بيضة ملقحة في الوقت الذي يمنع فيه حدوث تلقيحات أخرى. يُربط نشاطه بتغييرات المزاج الفجائية قبل بداية الحيض، وينتهي هذا النشاط في منتصف فترة الحيض لكنه يستمر في حالة الحمل. يشهد ارتفاع الحرارة من حوالي 36,5 درجة إلى حوالي 37,5 درجة على هذا النشاط الهرموني ويستخدم كأول إشارة إلى الحمل.

و ـ تنشيط وظيفي

يهتم عالِم النفس بالعمليات الجسدية على الصعيد المزدوج للتأثيرات النفسية التي تنتجها والتي تخضع لها.

١ ـ إن دورة الدم معروفة منذ اكتشفها و. **هارفي** (١٦١٩). ينقل عمل القلب الدم عبر الرئتين في الدورة «الصغرى» وعبر الجسم في الدورة «الكبرى». يتغير الضغط الشرياني بحسب كمية الدم وقدرة القلب ومقاومة الشرايين والموضع الذي يقاس فيه والتعب والعمر، لكن أيضاً بحسب انقباض القلب وانبساطه. يمكن، بانتظام، ملاحظة تغير توزيع الدم الذي يحدث بعد التدريب الحراري للممارسة الذاتية التولد. على العكس من ذلك، يمكن لزيادة في ضغط الدم الشرياني أن تغير السلوك الإجتماعي والقبول بالمخاطرة.

٢ ـ ترتبط الموصلية الجلدية بعمل الغدد العَرقية. وكونها «دليلاً على استعداد بذل الطاقة»، فهي تشير إلى تنشيط أكثر حدة في حالة الخوف، والقلق، الخ. إن استعمالها في جهاز كشف الكذب مشكوك فيه لأن مجرد الخوف من أن المحقق يمكن أن يترقب كذبة يثير ارتفاعاً ملحوظاً في القيم المسجلة.

٣ ـ لم ننتظر فرويد لاعتبار الجنسية وظيفة جسدية رئيسية ذات طبيعة نفسية أيضاً. من هذا المنظار تلعب مسألة الإختلاف بين جنسية الرجل والمرأة غالباً، دوراً. يحتوي تسلسل أحداث الإنتعاظ على اختلافات بارزة.

تُبرز في الواجهة منذ بعض الوقت التشابهات بين الجنسين. لدعم وجهة النظر هذه، يمكن مثلاً ذكر التطابقات بين الأعضاء الجنسية الذكورية والأنثوية. بالرغم من ذلك لا يمكن إنكار وجود الاختلافات هنا. في مقابل التطابق التشريحي بين عضوي الانتعاظ/ الانتصاب (الغدة والبظر) يوجد اختلاف في معدل الإثارة. إن امرأة فقط من كل اثنتين تستجيب لهذا العضو.

يتحكم الجهاز العصبي بالجسم الإنساني. إن أصغر وحدة في هذا الجهاز هي العصبون، وهي الخلية العصبية ومكوّناتها. وخاصّيتها الأساسية هي أن تُعزَل عن الخلايا الأخرى، تحدد بالضبط قدرتها الفريدة على تحقيق اتصالات. إن حل مسألة هذا التناقض الظاهري هو احدى المهمّات الرئيسية لعلم الأعصاب.

ز ـ خلايا عصبية

إن جزئي العصبون الرئيسيين (أ١) هما جسم الخلية (السوما) مع نواة الخلية والكُريّة النووية ومكوّنات الخلية الأخرى، والمجرى العصبي (ليف عصبون) مع امتداداتها. يمكن أن يكون ليف العصبون (١) محاطاً بأجسام خلايا أخرى (٢) أو، على النقيض من ذلك، يمكن أن يحيط به غمد رفيع جداً. في هذه الحالة، يكون توصيل «السائل» العصبي بشكل أكثر بطأً. أجزاء أخرى من الخلية العصبية: زوائد مُشجَّرة (٣)، اشتباكات فرعية جانبية للمحور العصبي (٤)، اشتباكات محورية بدنية (٥)، اشتباكات الجزء الأساسي (٦)، العقدة الأساية (٧)، الجانبية (٨)، محور العصب (٩)، غمد النخاعين (١٠)، مُخْتَنَق رانفييه (١١)، التي تزيد استقطاب طاقات العمل وتنتج، كذلك، الاتصال «القفزي» أي أنها تقفز من عقدة إلى عقدة. تشجّرات طرفية (١٢)، براعم طرفية ما قبل نقاط الإشتباك (١٣).

يتحقق هذا المبدأ الأساسي بطريقة مختلفة في عدة نماذج من الخلايا (أ٢) تشكل مع خلايا من النوع نفسه سلاسل عصبية.

حـ ـ وظائف عصبية

تشغل الخلايا العصبية وظيفتين فيزيولوجيتين رئيسيتين:

١ ـ النقل الكهربائي للرسالة العصبية عبر ليف العصبون (المحوار)، ونشاط الاشتباك الكيميائي المثير أو الكابح الذي يسمح بالمرور للوحدة الفيزيولوجية التالية (خلية عصبية أو عضو وظيفي). الاشتباك هو وحدة مؤلفة من عقدة طرفية مما قبل

الاشتباك، وفرجة دقيقة (هي حيز بين الاشتباكات)، وصفيحة طرفية بعد اشتباكية تنتمي إلى الوحدة الفيزيولوجية التالية.

٢ ـ تعطي هاتان الوظيفتان شكلين مختلفين من ردات الفعل. إن توصيل الإثارة الكهربائية ينطلق من الخارج، أي خلية أخرى أو عنصر إثارة خارجي. من جراء ذلك، تتحول طاقة الراحة الكامنة إلى طاقة عمل تتألف من تفريغ ومن مرحلة تالية غير حساسة لإثارات جديدة (فترة مقاومة العصب). يكون توصيل الإثارة إذاً إيقاعياً.

إن الشكل الثاني لردّة الفعل مختلف تماماً. يعتبر النقل الكيميائي للإثارة أقدم في تاريخ الجينات. كان نقل المعلومات إلى مسافة قصيرة كافياً لدى الأفراد البسيطة. وقد تطلَّب الأمر ظهور أفراد بقامات كبيرة حتى يصبح نقل تحريض كهربائي إلى مسافات بعيدة ضرورياً. في المقابل، تتيح القفزات الاشتباكية، التي يديرها ما يصل إلى ١٠٠٠ عقدة طرفية في خلايا عصبية عديدة، مرونة قصوى في مساراتها.

٣ ـ يتأتى عن هذا الأمر نظامان من النماذج. يتألف أحدهما من العديد من التفريغات الكهربائية الإيقاعية لمختلف الخلايا العصبية التي تتطابق وتشكل بهذه الطريقة صورة عن تداخلات كما بالنسبة إلى دوائر اسقطت الواحدة منها على الأخرى. يشكل النظام الآخر شبكة وقتية تحتوي على صورة ما. هذان النموذجان الفيزيائيان هما أساس «الدلالة الوظيفية» للحدث الخلوي. وطبقاً لمبدأ ركيزة ـ نموذج ـ دلالة، يمكن اعتبار أنه في سياق المطابقة بواسطة النماذج، إذ تكون النمذجة الإيقاعية عنصراً شعورياً من الحياة النفسية بينما تكون النمذجة التصويرية عنصراً إدراكياً منها. من هنا، يكون التفريق ما بين «العقل» و«النفس» كما نعرفه منذ العصور القديمة، قد اتخذ معنىً عصبياً نفسياً، حتى ولو كانت وظيفتا الخلايا العصبيّة غير منفصلتين.

طـ ـ أشكال تحكّم أساسية

إن الخلايا العصبية هي، بالتأكيد، وحدات النظام العصبي الرئيسية، لكن وبدون التنسيق مع الخلايا الحساسة أو العصبية الأخرى لا يمكن أن تفرّغ. ينتج عن ذلك أنه يجب البحث من جهة الوحدات العليا من الخلايا العصبية لفهم الحدث العصبي في وظيفة التحكم والتنظيم الخاصة به.

١ - إن الشكل الأبسط للمهمة الجماعية للخلايا العصبية هو الارتكاس. يتكون الارتكاس، من خليتين إلى اليمين وثلاث إلى اليسار. يتضمن كل ارتكاس مثيراً (R) وإرصاناً مركزياً (V) والأثر (E)، مثل التقلص العضلي.

٢ ـ يتألف التنظيم الداخلي من مزاوجات ارتكاس مع عُقد ارتجاع يحركها مثير يتولد داخلياً. إذا أخذنا مَثَلَ تجمّع نوى القوة المحرِّكة، يمكننا مشاهدة العلاقات المتبادلة بين القشرة المحركة والمهاد (٤) وتحت المهاد (٥) والبقعة السوداء (٦) وامتدادات حتى المناطق الدماغية الأعمق (٧).

٣ ـ يمكننا، فيما يخص إعداد الإشارات في مجمل النظام العصبي المركزي، صنع صورة مرقّمة باستخدام وحدات قياس الإعداد السيبرناتي (المعبر عنها بالبت/ ثانية).

يتلقى الجسم عدداً مذهلاً من المثيرات يمكن حسابه بـ $١٠^{٩}$ إلى $١٠^{١٠}$ بت/ ثانية. ولكن ٢٥ إلى $١٠^{٢}$ بت/ ثانية، تكفي، بحسب حالة التركيز، للإعداد. وينتج عن ذلك تكاثف مادة المثير أو تصفيتها. وعندما يحدث إنفاق (إخراج) لمصلحة المستجيبات الجسدية خاصة، ينتج عن ذلك امتداد يتراوح ما بين $١٠^{٣}$ و$١٠^{٧}$ بت/ ثانية.

تقيس هذه الأرقامُ المهمَّةَ التي يجب أن ينفِّذها الجهاز العصبي في الثانية.

إن الجهاز العصبي المركزي، (ZNS) المؤلف من $١٠^{١١}$ خلية عصبية

و٣٨٤٠٠٠ كلم من الألياف، هو الحاكم الحقيقي لجسم الإنسان. تشمل مهمته جميع ما بإمكان الإنسان أن يفعله. ولا تزال تعترضنا ألغاز وأحاجيّ بالرغم من معلوماتنا الهائلة في هذا الموضوع.

ي ــ الجهاز العصبي المركزي (ZNS)

١ ـ تشريح عياني للجهاز العصبي المركزي: يتفرع من النخاع الشوكي ٣١ زوجاً من الأعصاب الفقارية. مهمته الأساسية هي معالجة الارتكاسات الحسية ـ الحركية. الجذع الدماغي قسم قديم، من الناحية التطورية، من الجهاز العصبي المركزي، يقسم، هنا، هكذا (من أسفل إلى أعلى) إلى:

مؤخر الدماغ (البصلة)، الدماغ الخلفي (عُجرة حَلَقية ومُخيخ)، الدماغ الأوسط، الدماغ المتوسط (تحت المهاد والمهاد) والدماغ النهائي.

٢ ـ تتعلق وظائف الجذع الدماغي (المستويات الثلاثة الأولى) بالأنظمة النباتية (التنفس والدورة الدموية)، وبتبديل الاتصالات بالعالم الخارجي وانتشارها حتى القشرة الدماغية.

والمنطقة الأساسية القائمة في المنطقتين الوسطى والعليا من الجذع الدماغي هي التشكيل الشبكي الذي يحتوي نوعاً من انماط الخلايا التي لا نجدها في مكان آخر. هذه المنطقة «غير النوعية» تحيط بها مناطق عصبية «نوعية». تنقل هذه المناطق الأخيرة المثيرات الحسية بواسطة عدد قليل من نقط الاشتباك وهي ناشطة باستمرار. وعلى عكس ذلك فإن المنطقة «غير النوعية» لا تعمل إلا بوجود وعي. وتبعث البنية الكثيرة التعقيد رزما من الألياف بواسطة المهاد إلى القشرة الدماغية وتستقبل مثيرات من المناطق القشرية.

وظيفة **المخيخ** هي تنسيق الحركات الإرادية. يتألف **الدماغ** من نصفي كرة متصلين فيما بينهما. ونميز على نصفي الكرة أربعة فصوص دماغية: الجبهي،

الجداري، الصدغي، القذالي. يشتمل سطح هذه الفصوص على تلافيف وشقوق منها شق رولاندو.

٣ ـ وتحت سطح التلافيف طبقة «سنجابية اللون» غنية بالخلايا تبلغ سماكتها ٢ إلى ٣ مم: هي **القشرة الدماغية**. هناك تنتهي الأعصاب الحسية وتتصل بالأعصاب الحركية.

ك ـ الشبكات الوظيفية

كيف تتولد الحياة النفسية من العمليات المرحلية التي تحدث في الجهاز العصبي المركزي. إن تحويل الصفات إلى أشكال ونماذج، كما يحدث ذلك في الأنظمة التقنية، هو حتماً ضروري، هذه هي العملية التي تسمى **الترميز** (ب٢). لذا، يشتمل الجهاز العصبي على سلسلة من أشكال الترميز.

يُنْتِج ارتفاع المدى معلومات بتعديل ارتفاع المنحنى (كما في الموجات الإذاعية المتوسطة). وبمقابل ذلك نجد ارتفاع التردّد الذي يعدّل سرعة الذبذبة (كما في موجة ف.م. الإذاعية).

تعديل الطور ناشئ عن تغيير مفاجئ في الطور وعن تعديل سريع في الإيقاع الناقل بواسطة الإغلاق. وفيما يتعلق بركائز النزوات، يسهم تعديل ترميز النزوة في حال يكون الجَيب = صفراً، في المعلومة.

مبدأ إثارة العضلات مستمر. تُنقل المعلومات، في الجهاز العصبي المركزي، دائماً تقريباً، على عدة مراحل. حتى إن الأعطال هي قليلة التأثير. ولكن ليس هذا الفيض من المعلومات فقط نوعاً من الموازاة، لأن الأمر يعود، أيضاً، في أكثر الحالات، إلى دمج الإثارات المحرضة والصادّة. ويحدث انتشار تحريض عندما يكون مجموع الإثارات التحريضية أكثر من الإثارات الصادّة. والإشعاع هو انتشار للتحريض في مناطق عصبية منبسطة ويشكل مع التركيز (التقلّص) ترميزاً ديناميأ.

قد تكون هذه الأمثلة على الترميز أكثر امتداداً. والمهم هو أنها قابلة للتنسيق وأنها بذلك تقوي ترميز النماذج.

(ب٢) يجب أن يُوصل بالترميز بنيتان شبكيتان أخريان يمكن رؤيتهما آلياً لكونهما نظامين.

يكون **التنضيد الأفقي**، في طبقات عليا وسفلى في الجهاز العصبي المركزي، عند مستوى الوظائف. المبدأ التالي هو المرجح عادة: إن المناطق العميقة هي الأقدم من الناحية التطورية وهي أبسط أو بالأحرى «إنفعالية» في أداءاتها. وعلى عكس ذلك تعتبر المناطق السطحية مناطق «معرفية» لأن بنية العلاقة هنا تتغلب على بنية الاثارة البسيطة.

يُلاحَظُ الإحكام في **التشكيل العمودي** للعمليات العصبية على المستوى التشريحي المضخم انطلاقاً من قسمة الدماغ إلى نصفي كرة. ونتعرف هناك، أيضاً، إلى تمييز وظيفي، مثل التخزين الفردي لمراكز النطق. وقد عدل هذا الأمر معتقد التموضع الذي كان ينسب مناطق دماغية ثابتة إلى وظائف معينة.

وظهر أيضاً مبدأ هام خاصّ بالتنظيم العمودي عندما اكتُشف أن نظام التنشيط الهابط هو نظام عصبي «غير نوعي». ونرى في هذا المبدأ بوادر تفسير نفسي فيزيولوجي للوعي على شكل اتصال بين الأنظمة العصبية النوعية وغير النوعية.

تحت كلمة سيبرنتيك (كلمة يونانية تعني فن قيادة السفن)، أسس ڤينير سنة ١٩٤٨ علماً يشتمل، فيما يشتمل، على جميع وظائف القيادة والتنظيم. يتضمن «السيبرنتيك» (أو فن القيادة أو علم التحكم أو الضبط) فروعاً عديدة تضع، مثل علم النفس السيبرناتي، نماذج أساسية لموضوع بحثها بإخضاعها لتصميم رياضي تقني.

ل ـ علم الأحياء العصبي الإلكتروني

المقاربة الأولى لنماذج علم النفس الفيزيولوجي يقدّمها علم الأحياء الإلكتروني وهو نظرية سيبرناتية للوظائف المتوسطة بين علم الإحياء والتقنية. وكون هذه المقاربة تمتّ إلى علم الإحياء الإلكتروني العصبي بصلة فهي تستخدم للنمذجة التقنية للحدث العصبي.

م ـ نقل النموذج

تصل نماذجُ العمليات العصبونية الركيزةَ الفيزيولوجية بالدلالة النفسية، لأن النماذج الفيزيولوجية تحمل دلالات، وعلى عكس ذلك، تستند جميع الدلالات النفسية إلى نماذج وذلك في ثلاث وظائف حرة مختلفة.

١ ـ إن أبسط إسناد لعمليات الركيزة العصبية ولنموذجها الطبيعي (الفيزيائي) ولدلالتها النفسية ينسخ رسالة ثابتة كما هي الحال هنا مع نماذج كثيرة التكرار لترجمة الإثارة.

٢ ـ يمكن دراسة نماذج فردية بواسطة أجهزة تسجيل الصوت.

٣ ـ النماذج الكيفية هي الأكثر تكراراً. توفر العملية الفيزيولوجية أساساً للنماذج ولكن هذه النماذج تظل مفتوحة بالنسبة إلى دلالتها. وتمثل الدلالة الواحدة بالكتابة المسمارية أو بالرموز الصينية أو بالصور الهيروغليفية أو بالأحرف الأبجدية. إن الحياة النفسية تتأثر بالمرتكزات الجسمية ولكنها تتضمن أيضاً «محتوًى دلالياً» كيفياً ومستقلاً.

٤ ـ والأمر أكثر وضوحاً أيضاً في حال تغيّر الدلالة. فبالإمكان تغيير الدلالات سواء ظل النموذج الطبيعي هو ذاته أو تغير: تتحول الأبجدية إلى رموز مورس. اذا احتفظ الحرف A بنموذجه (شكله) فيمكن أن يعني «الصف الأول» وللحرف a دلالة أخرى (a نافية، سالبة). يعيش الانسان في سلسلة متواصلة من

النماذج، وهو يستطيع بالنتيجة أن يكتشف نفساً، في أي مكان، إذا أراد، أو أن يبقى في أقصى درجات اللامبالاة، إذا لم يحول لذاته هذه النماذج إلى دلالات.

ن ـ تشكيل الوعي

إن دراسة هذه الصلات بين الركيزة والنموذج والدلالة لا تستخدم فقط لجلاء نظرية العلاقات بين النفس والجسد. يكفي لتوضيحها مثل بسيط عن تطور مستقبلات تقنية خاصة بالعميان على سبيل المثال.

١ ـ يمكن أن تحول صورة واقعية لإناء إلى صورة بسيطة لنموذج نسقطها، فيما بعد، تحت هذا الشكل على ظهر أعمى، فنعطيها، هكذا، شكلها البدائي الذي يكون للأعمى به علاقة شخصية. ومنذ زمن بعيد تجري محاولات لتحسين تقنية هذا النوع من الترميمات الحسية لكي نغرس منها النماذج الطبيعية مباشرة في الجهاز العصبي.

٢ ـ يتولد الوعي، استناداً إلى علم النفس السيبرناتي (**بينيش**)، من تفرع نظام الذات غير الخاص عن نظام الموضوع الخاص (الوعي «كعلاقة الذات بالموضوع الفعلي» (**هـ. تومِه**). لا يعمل نظام الذات إلا في حالة اليقظة. وبعكس ذلك، لا يتوقف نظام الموضوع أبداً عن أن يكون فعالاً. وهو يعمل كجهاز حسي دون مستوى حفظ الحياة، وفي حالة فقدان النشاط أثناء النوم والخَدَر. من هنا يمكن أن توقظنا ضجة لم نسمعها بوعي.

٣ ـ يتالف الوعي اليقظ المطابق لنظام (غير نوعي) الفرد من عدة أنظمة جزئية تبدع الأنا. ويمكن أن نُجري اختباراً «معيشاً» لتفرعها، مثلاً، بعد خَدَر أو نوم عميق ينقطع بعنف: على النائم أن يتذكر أين هو وكم هي الساعة والسبب الذي من أجله هو مشوش إلى هذا الحد.

تنمو هذه الأنظمة الجزئية («المعايير» **غاتسانيغا** ١٩٨٩) «بمرجعية ذاتية»

(پريبرام، ١٩٧١) في السنوات الأولى من العمر. يبدأ الطفل باكراً بتكوين وعي لجسمه وخاصة عندما يبدأ اللعب بأصابعه. ويحدث الشيء ذاته مع الدوائر الوظيفية الأخرى لنموذج الوعي على الصفحة المقابلة. إن الوعي اليقظ هو صلة المعايير السيبرناتية التي تولد «الحالة المعيشة للأنا» بمنظّمات عديدة للذات التي بالإمكان تمييزها وهي تتغير من شخص إلى آخر.

الفصل الخامس

الخلية الحية

بالرغم من أن مفهوم الخلية Cell قد إستخدمه روبرت هوك Robert Hooke لأول مرة عام 1665 للدلالة على الوحدات الأساسية في تركيب الفلين، إلا أن الخلية كوحدة وظيفية أساسية في تكوين كل الأحياء لم يتبينه العلماء حتى عام 1839، حينما قدّم شلايدن شوان Schleiden Schwann نظرية الخلية(١).

وإذا كان هوك وباراسلسوس Paracelsus ومعهما علماء اليونان الأقدمون قد أشاروا إلى أن الحيوانات والنباتات مهما كانت معقدة فإنها تتكون من عناصر قليله متكررة في كل منها، فإنهم كانوا يشيرون في ذلك إلى التركيب المجهري المورفولوجي لأشياء حية مثل الجذور والأوراق والأزهار. إلا أنه بعد عدد من القرون وبفضل الإستعانة بالعدسات المكبرة (المجاهر) فقد تبين العلماء أن خلية واحدة يمكن أن تكون كائناً حياً كاملاً بذاتها، مثل الحيوانات الأولية Protozoa، وأن إتحاد عدد متشابه من الخلايا يكون نسيجاً، كما أن تمايز الأنسجة ـ أى أنه من مجموعة من الأنسجة التي تؤدي جميعها وظيفة معينه تتكون الأعضاء، وأن من مجموعة الأعضاء التي تعمل معاً لتؤدي وظائف محددة يتكون الجهاز System. فالجلد وما يتفرع عنه، مثل الشعر والأظافر والغدد العرقية وعدد آخر من المستقبلات الجلدية

---

(١) Shleiden Shwam, 1964.

المتخصصة كلها تكون الجهاز الجلدي[١].

وبوجه عام، فإن هناك نوعين من الخلايا يشكلان أجسام الكائنات الحية:[٢] النوع الأول ويعرف بالخلايا البدائية Prokaryotic Cell، وهذه الخلايا البدائية لا يوجد لها نواة محددة، كما في الخلايا الراقية للنبات والحيوان. وأن مواد النواة موزعة في سيتوبلازم الخلية، كما أن هذه الخلايا البدائية لا توجد بها العضيوات Organelles المتخصصة التي توجد في الخلايا الراقية وإن وجدت هذه العضيوات فإنها توجد في شكل بدائي غير متمايز. وهذا النوع من الخلايا يميز البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة. أما النوع الثاني من الخلايا فيعرف بالخلايا الراقية Eukaryotic Cell وهي خلايا تميز جميع الكائنات من إنسان وحيوان وأشجار.

وهذا النوع من الخلايا الراقية للنباتات والحيوان يتمايز إلى نواة وسيتوبلازم وكل منهما يحوطه غشاء، فالنواة يحوطها غلاف النواة Nucleus Envelope، أما السيتوبلازم فيحده ما يسمى بغشاء الخلية Cell Membrane أو الغشاء البلازمى Plasma Membrane والجزء من السيتوبلازم الأقرب إلى الخارج ويسمى «إكتوبلازم» Ectoplasm يكون عادة محبباً ومتماسكاً Viscous أكثر من الجزء الداخلي المسمى بالإندوبلازم Endoplasm. كما أن هذه الأنواع الراقية من الخلايا تتمايز وحداتها الداخلية إلى عضيوات Organelles متخصصة وظيفياً.

لذلك اعتبرت الخلية الوحدة الوظيفية الأساسية في الكائنات الحية مثلها مثل الذرة في أي تركيب كيماوي. وإذا حدث أي تدخل ميكانيكي أو غيره لتغيير أو إتلاف عناصر الخلية فإن ذلك يغير من الخاصية الوظيفية للخلية، وفي النهاية يختل بناؤها وتموت[٣].

---

(١) Tortora and Anag, 1981.

(٢) De Robertis er al, 1969.

(٣) De Robertis 1970.

وتتباين خلايا الحيوانات والنباتات، فيما بينها وبين بعضها البعض ولكن على الرغم من هذا الإختلاف والتباين بين الأنواع المختلفة من الخلايا في الحجم والشكل فإنها تتشابه في تنظيمها الداخلي وفي احتوائها على نفس العضيوات في الغالب واحتواء كل هذه الأنواع المتباينة الأشكال والأحجام من الخلايا على نفس العضيوات إنما يوحي بأن كل عضي Organelle يؤدي وظيفة محددة داخل الخلية، أما تحديد وظائف كل من هذه العضيوات فهو هدف يسعى إلى معرفته علماء فزيولوجيا الخلية Cell Physiology.

أ ـ تطور مفهوم الخلية

إرتبط تطور فهم العلماء للخلية الحية ومحتوياتها بتطور التكنولوجيا العلمية وخاصة فيما يتعلق بالمجاهر التي تفحص بها الخلية من أجل تبين خصائصها، وكذلك التطور في طرق تحضير العينات من الخلايا التي يراد فحصها تحت المجهر، ففي عام 1831 إكتشف روبرت براون R. Brown نواة الخلية Cell Nucleus كما نشر تيودور شوان T. Schwann في عام 1839 النظرية الخلوية للأنسجة الحية مؤكداً أن الخلايا عبارة عن كائنات حية متكاملة وأن النباتات والحيوانات ما هي إلا مجموعات من هذه الكائنات الحية منظمة تبعاً لقوانين محددة. وفي عام 1892 قدم هرتويج Hertwig النظرية البروتوبلازمية Protoplasm Theory التي تذهب إلى أن الخلية ما هي إلا تجمعات من المواد الحية أو البروتوبلازم موجودة في حيز وتحتوي على نواة وغشاء[١]. أما مفهوم البروتوبلازم فهو مكون من كلمتين ألمانيتين - Proto وتعني أول أو أولي، وكلمة Plasma وتعني التكوين فيصبح معنى الكلمة (التكوين أو الصورة الأولية) وتعني أصغر مجموعة من المواد الحية[٢].

---

(١) Wilson, 1979.

(٢) De Robertis 1970.

وتمثل أراء ولسون E. B. Wilson الإتجاه القديم في وصف الخلية بإستخدام المجهر (الميكروسكوب) الضوئي. فالوصف العام للخلية هو أنها عبارة عن غشاء خارجي يحد الخلية ويسمى، كما ذكرنا من قبل الغشاء البلازمى Plasma Membrane، ثم السيتوبلازم الذي يحتوي على عضيوات Organelles، وتجاويف Vacuoles، وحبيبات Granules مختلفة، ثم يلي ذلك نواة يحوطها غشاء وبها المواد الكروموسومية Chromosoal Material. وما تجب ملاحظته هو أن النموذج العام للخلية ربما إختلف كثيراً عن الخلية الحقيقية، فالخلايا الحقيقية قد تختلف في شكلها وأجزائها التركيبية عن النموذج، كما أن الخلايا الحقيقية لها وجود ديناميكي (متغير) لا يمكن تصويره في رسم. وعلى كل حال فالنموذج العام للخلية يشير إلى المواصفات العامة المعروفة عن الخلايا. وقد ساعد إستخدام الميكروسكوب الضوئي في ظهور نظرية الخلية Cell Theory، كما ساعد كذلك على الاهتمام بدراسة خصائص مكونات الخلية.

وفي عام 1939-1940 أدخل المجهر الإلكتروني Electronic Microscope في دراسة الخلية. وقد نتج عن ذلك أن تغير كثيراً تصور العلماء للنموذج العام للخلية. فباستخدام المجهر الإلكتروني وجد أن الخلية تحوي العديد من الجسيمات Bodies، الحويصلات Vesicles، والقنيوات Channels كل منها يحوطها غشاء. فعضيوات مثل الميتوكوندريا Mitochondria التي تظهر تحت المجهر الضوئي كجسيمات على شكل عصيات Rod Shaped ذوات أشكال بيضاوية، تظهر تحت المجهر الإلكتروني كعناصر لها أغشية ذات تركيب منظم.

أما عن مواد الخلية التي أسميت سابقاً بروتوبلازم حيث إعتقد العلماء أنها الشكل الأولي للحياة، والتي ظهرت متجانسة تحت المجهر الضوئي فقد ظهرت تحت المجهر الإلكتروني محتوية على العديد من المركبات الواضحة. وبذلك أضحى مفهوم البروتوبلازم يشير إلى الأجزاء العامه في الخلايا، وأدخل بناء على الدراسات

المستحدثة بالمجهر الإلكتروني مفهوم السيتوبلازم Cytoplasm الذي يشير إلى مواد الخلية التي تقع بين نواة وغشاء الخلية. كذلك وجد العلماء أن نواة الخلية محاطة بغشاء مكون من طبقتين Double Memrbane System أو رقيقتين، يشار إليهما عادة بغلاف النواة أو الغلاف النووي، وأن هناك عضيوات في الخلية يحوطها غشاء مكون من رقيقتين كذلك بينما الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum يحوطها غشاء ذو رقيقة واحدة.

تختلف أحجام الخلايا المختلفة إختلافات كبيرة، فبعض الخلايا النباتية والحيوانية يمكن رؤيتها بالعين المجردة. فمثلا، بيض بعض الطيور لها قطر Diameter يبلغ عدة سنتيمترات وتتكون، ولو في منشئها من خلية واحدة. لكن هذا يعتبر إستثناء، ذلك أن الغالبية العظمى من الخلايا يمكن رؤيتها فقط بالمجهر، لأن أقطارها لا تتعدى عدة ميكرومترات Micrometers قليلة. وأن أصغر خلية حيوانية لها قطر حوالي (٤) ميكرومتر وفيما يتعلق بأنسجة جسم الإنسان، بإستثناء بعض الخلايا العصبية، فإن حجم الخلية قد يتراوح بين (٢٠٠ ميكرومتر مكعب إلى ١٥,٠٠٠ ميكرومتر مكعب)[(١)] وحجم الخلايا من نوع ما ثابت إلى حد ما ولا يرتبط بحجم الكائن. فمثلا، خلايا الكلية والكبد Kidney and Hepatic Cells في فحل الجاموس والحصان والفأر لها نفس الحجم، وأن الإختلاف في تركيب أعضاء هذه الحيوانات إنما يرجع إلى عدد الخلايا وليس إلى حجمها.

وتحت المجهر الضوئي تظهر الخلايا الحية غير منتظمة، وتظهر مكونات السيتوبلازم كمواد متجانسة شبه شفافة Translucent ويمكن رؤية الميتوكوندريا فيها، وكذلك تظهر النواة.

أما بعد تحضير الخلية لفحصها تحت المجهر الإلكتروني فإنه يمكن رؤية أجزاء من

---

(١) De Robertis 1970.

الغشاء البلازمى أو غشاء الخلية وقد غطتها طبقة رقيقة توصف بأنها الغطاء الخارجي Extraneous Coat لغشاء الخلية أو الغشاء القاعدي Basement Membrane كذلك يمكن رؤية عضيوات ذوات أغشية مثل الليسوسومات Lysosomes والميتوكوندريا حيث تفصل هذه الأغشية ما بداخلها هذه العضويات عن السيتوبلازم. كما يظهر العديد من الحويصلات Vesicles والمنافذ Droplets، المفرزة للإنزيمات وكلها تحوطها أغشية.

ب ــ أجزاء الخلية الحيوانية

يمكن بهدف التوضيح تقسيم النموذج العام للخلية إلى أربعة أجزاء رئيسية:

أولاً: غشاء الخلية PLASMA OR CELL MEMBRANE

وهو الغشاء الخارجي الذي يفصل ما بداخل الخلية عن السوائل خارجها وعن البيئة الخارجية لها ولقد تطورت معارفنا عن غشاء الخلية كثيراً، ففي أواخر القرن التاسع عشر بين أوفرتون وأخرون .Overtone et al أن الخلايا تسمح بمرور المواد التي يمكن أن تذوب في الدهون أكثر من سماحها للمواد التي تذوب في الماء بالمرور وعلى ذلك فقد إفترض وقتئذ أن غشاء الخلية يتكونَ من دهون. وفي سنة 1925 بين جورتر، جرندل Gortor And Grendel أن غشاء الخلية يتكون من طبقتين من الدهون Lipid - Bilayer Model. ولكن، كان هناك تساؤل يتعلق بكيفية مرور المواد التي تذوب في الماء عبر هذا الغشاء. هذا الإعتراض أدى بـ هوبر Hober عام 1945 أن يفترض أن بين جزيئات الدهون توجد ثقوب Pores دقيقة مملوءة بالماء تسمح بمرور تلك المواد عبر غشاء الخلية. ولكن، إذا وجدت أمثال تلك الثقوب التي قال بها هوبر فلا بد أن يكون قطر الثقب (٠,٧ نانومتر) أي $٧^{-١٠}$ من المتر حتى تسمح بمرور الأيونات من خلالها. على كل حال، وجود أو عدم وجود ثقوب في غشاء الخلية أمر لم يحسم، فالمجهر الإلكتروني لم يبين وجود مثل هذه الثقوب في غشاء الخلية لكنه بين وجود ثقوب كبيرة في غشاء النواه. وفي سنة

1935 قدم دانيللى، دافسون Danielli And Davson نموذجاً لتكوين غشاء الخلية أسموه Pauci-Molecular. Membrane Model في هذه النظرية قدم دانيللى، دافسون الدليل على أن هناك طبقة خارجية وطبقة داخلية من البروتين تحصران بينهما طبقتين من الدهون. أما روبرتسون Robertson فمن دراساته لغشاء الخلية مستخدماً المجهر الإلكتروني فقد وجد أن هذا الغشاء يتكون من ثلاث طبقات، وأن سمك هذا الغشاء حوالي (١٠ نانومتر). من هذه الأراء والإستنتاجات قدم روبرتسون عام 1960 نظريته التي أسماها وحدة الغشاء Unit Membrane وهي إمتداد في الواقع لنظرية دانيللى، دافسون.

لقد كانت جل دراسات روبرتسون على نوع من الأغشية، هو الغشاء المبطن Myelin Sheath للخلايا العصبية وهذا الغشاء المبطن الذي يلف محور الخلية العصبية عدداً كبيراً من المرات ما هو إلا الغشاء البلازمى لخلايا شوان Schwann Cells. أختبر روبرتسون تركيب هذا الغشاء بالمجهر الإلكتروني فوجد أن وحدة الغشاء تتكون من ثلاث طبقات، الطبقة الأولى وتتكون من رقيقة خارجية من البروتين مرتبطة مع رقيقة من الدهون تقع إلى الداخل، أما الطبقة الثانية فتظهر كخط أقل وضوحا Less Dense ثم يلي ذلك الطبقة الثالثة التي تتكون من رقيقة من الدهون ترتبط معها إلى الداخل رقيقة من البروتين، وقد ذهب روبرتسون إلى أن نوع رقيقة البروتين داخل الغشاء تختلف في تركيبها عن بروتين الرقيقة الخارجية من الغشاء.

وإعتقد روبرتسون أن تركيب الغشاء المبطن Myelin Sheath هذا هو نفس تركيب أغشية الخلايا الأخرى[١] إلا أن ذلك ثبت خطأه[٢] إذ تبين أن الغشاء المبطن يختلف في تركيبه عن الأغشية الأخرى ذلك أن الغشاء المبطن يتميز بإحتوائه

---

(١) Giese, 1970.

(٢) Wilson, 1979.

على مقادير منخفضة من البروتين ومقادير أعلى من الدهون في تكوينه ومن هنا تبين العلماء أن الأغشية Membranes تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

(أ) أغشية تحتوي على نسبة قليلة من البروتين ونسبة عالية من الدهون ووظيفتها الأساسية أنها دثار Insulator للخلايا العصبية.

(ب) الغشاء البلازمي للخلية الحيوانية، ويحتوي على حوالي ٥٠٪ من وزنه من البروتين، ويقوم بعديد من الوظائف مثل نقل المواد وخصائص إنزيمية.

(ج) أغشية البكتريا، والغشاء الداخلي للميتوكوندريا، وتتركب من ٧٥٪ من البروتين، وتتدخل في إنتاج الطاقة في الخلية.

وأخيراً قدم سنجر Singer (1971, 1974) النموذج الفسيفسائي المتموج Fluid Mosaic Model. يفترض «سنجر» أن الغشاء البلازمي الذي يتكون من حوالي ٥٠٪ من جزيئات الدهون الفوسفوية، بفترض أن هذه الدهون مرتبة في طبقتين متوازيتين، أما جزيئات البروتين فهي موزعة بطريقة غير منتظمة في طبقتي الدهون. فبعض جزيئات البروتين تقع في طبقة الدهون القريبة من السطح الداخلي أو الخارجي للغشاء، وجزيئات أخرى تقع في إحدى طبقتي الدهون وقد تمتد إلى الطبقة الأخرى منه جزئياً أو كلياً. كما قد تتواجد فرادى أو في أزواج من جزيئات البروتين. هذا التنظيم يوحي بأن الأغشية البلازمية ليست تركيباً ثابتاً بل أن جزيئات البروتين والدهون الفوسفورية المكونة للغشاء متحركة.

والسؤال الآن، أي من هذه النظريات المتقدمة في شرح تركيب الغشاء هي الصحيحة؟ هناك إعتراضات على كل واحد من هذه النظريات وذلك لأنه:

(١) لا توجد طريقة واحدة حالياً يتمكن بها العلماء من تحديد الترتيب الجزيئي للغشاء على وجه الدقة.

(٢) تأثير الصبغات Stains والمعالجات الأخرى على العينات التي تفحص

بالمجهر الإلكتروني غير معروف على وجه اليقين، كما أن هناك نواحي قصور أخرى[١].

الوظيفة الأساسية للأغشية البلازمية هو إحتوائها لمكونات الخلية، كما أنها تعمل كحاجز تمر منه المواد الداخلة إلى الخلية والخارجة منها. أما أهم خواص هذه الأغشية فهو أنها تسمح لأيونات وجزيئات معينة بالدخول أو الخروج من الخلية وتمنع أو تحد من مرور أيونات وجزيئات أخرى. لهذا السبب عرف عن الأغشية البلازمية أن لها خاصية النفاذية الإنتقائية Selective Permeability، لكن الماء، دون غيره من كل المواد الأخرى تقريباً، يمر بسهولة من وإلى الخلية عبر غشائها. والسهولة التي تنفذ بها المادة المعينة عبر غشاء الخلية تسمى (مقدار نفاذية الغشاء لهذه المادة) وتختلف نفاذية الغشاء للمواد المختلفة تبعاً للعوامل الآتية:

(١) حجم جزيئاتها، فالجزيئات الكبيرة لا تنفذ من غشاء الخلية، بينما جزيئات الماء والأحماض الأمينية وهي صغيرة تمر بسهولة.

(٢) لما كنا قد عرفنا أن غشاء الخلية يتكون من نسبة كبيرة من الدهون فإن لنا أن نتوقع أن المواد التي تذوب في الدهون يمكن أن تنفذ من الغشاء بسهولة.

(٣) نوع الشحنة الكهربية للجزيء Charge on Ions، فإذا كانت الشحنة الكهربية للجزيء المار عكس الشحنة الكهربية للغشاء نفذ الجزيء بسهولة والعكس صحيح.

(٤) وجود الجزيئات الناقلة: فالأغشية البلازمية تحتوي على جزيئات تسمى بالناقلة تستطيع جذب ونقل المواد عبر الغشاء بغض النظر عن حجم الجزيء المنقول، وإمكانية ذوبانه في الدهون، وشحنته الكهربية.

لكن كيف تنتقل الجزيئات عبر الغشاء من وإلى الخلية؟. إن الطرق التي يتم

---

(١) Giese, 1973.

بها دخول المواد الغذائية إلى الخلية وخروج الفضلات أو المواد الضارة منها لهو أمر بالغ الأهمية يحسن بنا الإلمام به. وهناك العديد من الطرق التي يتم بها دخول خروج المواد من وإلى الخلية أهمها:

١ ـ الانتشار DIFFUSION

وهو عبارة عن تحرك الجزيئات أو الأيونات من منطقة عالية التركيز بهذه المادة إلى منطقة ذات تركيز منخفض بنفس المادة، ويستمر إنتشار الجزيئات إلى المناطق المنخفضة التركيز حتى يتحقق التعادل في تركيز المادة بين جميع مناطق الوسط، عند هذه الحالة فإن الجزيئات تتحرك في كلا الإتجاهين بمعدل متساو. فإذا وضعت حبات صبغة في كوب مملوء بالماء فإنك تستطيع أن ترى أن الماء حول قطعة الصبغة قد تخضب بلونها وعلى مسافة كبيرة من قطعة الصبغة تجد الماء أقل إصطباغا، ولكن بعد فترة زمنية سوف ترى أن كل الماء في الكوب قد إصطبغ بطريقة متعادلة. والسبب أن جزيئات الصبغة لها طاقة على الحركة Kinetic Energy فهي تتحرك عشوائيا في الماء، من الأماكن التي تكون عالية التركيز بهذه الجزيئات إلى الأماكن ذات التركيز الأقل، وفي نفس الوقت فإن جزيئات الماء تتحرك من الأماكن ذات التركيز العالي بها إلى أماكن التركيز المنخفض. وكمثال على طريقة الإنتشار في جسم الإنسان حركة جزيئات الأوكسجين من مجرى الدم إلى الخلايا، وحركة ثاني اكسيد الكربون من الخلايا إلى مجرى الدم. وبهذا يضمن الجسم حصول خلاياه على ما تحتاجه من الأوكسجين وتخلصها من ثاني أوكسيد الكربون.

وهناك نوع آخر من الإنتشار يسمى الإنتشار الميسر Facilitated تنتقل به المواد من خارج إلى داخل الخلية عبر الغشاء ذو النفاذية الإنتقائية. فبعض المواد الكيميائية لا تذوب في الدهـون مثل الجلوكوز، ولكن الجلوكوز يتحد مع مادة ناقلة Carrier Substance وهذا المركب (المادة الناقلة+ الجلوكوز) يذوب في

طبقة الدهون التي تكون الغشاء، وبهذا تحمل المادة الناقلة الجلوكوز إلى داخل الخلية، وبعدئذ تنفصل جزيئات الجلوكوز عن جزيئات المادة الناقلة وتعود الأخيرة إلى السطح الخارجي للغشاء لكي تلتقط جزيئات أخرى وتنقلها. في هذه العملية لا تقوم الخلية نفسها بأي مجهود، وحركة جزيئات الجلوكوز هي من مكان عالي التركيز إلى مكان ينخفض فيه تركيز الجلوكوز.

ويتوقف معدل الإنتشار الميسر على عوامل منها:

(١) مقدار تركيز المادة على جانبي الغشاء.

(٢) توفر عدد كاف من الجزيئات الناقلة التي يمكنها نقل جزيئات المادة عبر الغشاء.

(٣) السرعة التي يتحد بها الجزيء الناقل مع جزيء المادة المنقولة.

٢ ـ النفاذ الأزموزي OSMOSIS

وهي عبارة عن حركة جزيئات الماء عبر الغشاء شبه النفاذ من منطقة يعلو فيها تركيز الماء إلى منطقة ينخفض فيها هذا التركيز. أما عن القوة التي يندفع بها الماء عبر الغشاء إلى المناطق المنخفضة التركيز فتسمى بالضغط الأزموزي Osmotic Pressure وهي القوة التي تدفع الماء ليتحرك من محلول له تركيز منخفض بالمادة المحلولة إلى محلول يرتفع فيه تركيز هذه المادة حينما يفصل بين التركيزين غشاء له خاصية النفاذية الإنتقائية.

ويمكن فهم النفاذ الأوزموزي إذا أخذنا محاليل ملح مختلفة التركيز ووضعنا فيها عينة من كرات الدم الحمراء، ففي المحاليل الملحية المتعادلة Isotonic التركيز، أي التي يكون تركيز الملح فيها على جانبي الغشاء ذو النفاذية الإنتقائية متعادلا، فإن جزيئات الماء تدخل هذه الخلايا وتخرج منها بنفس المعدل وبهذا تحتفظ خلايا الدم بشكلها الطبيعي. ولا بد أن نتعلم أنه تحت الظروف العادية فإن ٠,٨٥ في المائة من

محلول كلوريد الصوديوم والماء هو تركيز متعادل بالنسبة لكرات الدم الحمراء. المحاليل المتعادلة إذن هي التي لا تسبب إنتفاخاً ولا انكماشاً في الخلايا التي توضح في تلك المحاليل. أما إذا وضعنا عينة من كرات الدم الحمراء في محلول ملحي أقل في تركيزه من تركيزه في خلايا الدم Hypotonic فإننا نتوقع أن يتسرب الماء من المحلول ذات التركيز المنخفض إلى المحلول ذات التركيز المرتفع (خلايا الدم في هذه الحالة) فيسبب إنفجاراً لهذه الخلايا. وأخيراً فلو وضعنا عينة ثالثة من كرات الدم الحمراء في محلول ملحي أعلى في تركيزه من تركيز الملح في تلك الخلايا Hypertonic فإننا نتوقع خروج الماء من كرات الدم إلى التركيز المرتفع مما يؤدي إلى إنكماش خلايا الدم ويجب أن نعلم أن كرات الدم الحمراء يصيبها التلف إذا ما وضعت في محاليل غير متعادلة.

٣ ـ الرشح FILTRATION

طبقاً لهذه الطريقة تتحرك جزيئات السائل مثل الماء ومعها جزيئات المادة المحلولة فيها مثل السكر بفعل قوة ضغط الماء Hydraulic Pressure هذه الحركة تتم دائماً من منطقة يعلو فيها ضغط الماء إلى منطقة ينخفض فيها ضغط الماء، وتستمر حركة الإنتقال طالما كان هناك فرق في هذا الضغط على جانبي الغشاء خصوصاً الأغشية التي تسمح بمرور الجزيئات الصغيرة بحرية. مثال على عملية الرشح هو ما يحدث في الكليتين، فبفعل ضغط الدم الآتي من القلب فإن الماء والجزيئات الصغيرة الأخرى مثل جزيئات اليوريا تنفذ عبر أغشية الأوعية الدموية الرقيقة ومنها إلى الكليتين، حيث يتم التخلص من جزيئات اليوريا بهذه الطريقة. أما جزيئات البروتين لأنها أكبر فلا تنفذ من أغشية الأوعية الدموية وبالتالي يحتفظ بها الجسم.

٤ ـ التنقية DIALYSIS

التنقية أو العزل أساساً نوع من الإنتشار، الذي تنفذ بموجبه الجزيئات

الصغيرة عبر غشاء له نفاذية نسبية تاركة خلفها الجزيئات الكبيرة وعملية تنقية دم المريض (بإستخدام الكلى الصناعية) تقوم على هذا المبدأ(١).

كل العمليات السابقة التي يتم بمقتضاها إنتقال الجزيئات عبر الأغشية نسبية النفاذية للخلايا يطلق عليها الإنتقال السلبي Passive ويعنى به أن الخلية ذاتها لا تبذل أي مجهود ولا تستنفذ أي طاقة لتحقق هذا النقل.

عرف روزنبرج Rosenberg النقل الفعال Active للجزيئات من وإلى الخلية على أنه تحريك هذه الجزيئات تحت ظروف كهروكيماوية معاكسة، وقال بأن الخلية تبذل جزءاً من طاقتها في هذا النقل. يتم بهذه الطرق الفعالة نقل جزيئات المواد (أيونات غالباً) من منطقة منخفضة في تركيزها بهذه الأيونات إلى منطقة يرتفع تركيز تلك الأيونات فيها.

٥ ـ عملية الأكل في الخلية Phagocytosis

وهي إحدى الطرق الفعالة لنقل المواد إلى داخل الخلية عبر الغشاء. في هذه العملية تحدث إنثناءات في غشاء الخلية قبالة الجزيء المراد نقله، فيسقط الجزيء في هذا المنخفض ليحتويه الغشاء. هذا الإحتواء تتكون عنه حويصلة Sac تنفصل عن الغشاء هذه الحويصلة تسمى «التجويف الهاضم» إذ تقوم بهضم الجزيئات التي بداخلها، أما إذا كان الجزيء لا يمكن هضمه، أو كان ذلك الجزيء ناتج عن الخلية ونريد لفظه إلى خارجها فإن عكس هذه العملية يحدث وخاصية إحتواء وهضم الجزيئات تتيح لكرات الدم البيضاء أن تلتف حول الجسم الغريب والبكتريا وتلتهمه فتحافظ بذلك على سلامة الخلايا الأخرى.

٦ ـ عملية الشرب في الخلية PINOCYTOSIS

من الطرق الفعالة كذلك التي تستطيع بها الخلية نقل جزيئات الماء إلى

---

(١) Tortora and Anag, 1981.

داخلها، ويتم الشرب مثله، مثل عملية الأكل، إذ تحدث إنفراجات في غشاء الخلية يتكون عنها قنيوات، تنفصل هذه القنيوات عن الغشاء لتكون حويصلات مستقلة داخل الخلية. وعملية نقل الجزيئات الصلبة والسائلة إلى الخلية تسمى Endocytosis، بينما عملية التخلص من تلك الجزيئات يسمى Exocytosis.

ثانياً: السيتوبلازم CYTOPLASM

هي المادة الموجودة بين غشاء الخلية والنواه، والتي توجد فيها العضيوات الخلوية المختلفة. من ناحية الشكل تظهر السيتوبلازم كسائل سميك، شبه شفاف، لزج، ويحتوي على جزيئات معلقة. أما من الناحية الكيماوية فإن السيتوبلازم يتكون من (٧٥ ـ ٩٠٪) ماء بالإضافة إلى جزيئات صلبة أخرى. هذه الجزيئات الصلبة تتكون في معظمها من جزيئات بروتين، كربوهيدرات، ودهون، وجزيئات أخرى غير عضوية وجميع هذه الجزيئات ترى معلقة في مادة السيتوبلازم.

أما من الناحية الوظيفية فأن السيتوبلازم يمثل الوسط الذي تحدث فيه التفاعلات الكيماوية، وهو كذلك المكان الذي تتكون فيه المواد الجديدة الناتجة من التفاعلات وتستخدمها الخلية في أنشطتها. وبالرغم من التفاعلات الكيماوية الكثيرة التي تحدث في الخلية فإن كل تفاعل يحدث في إستقلال عن بقية التفاعلات الأخرى. ويوجد بالخلية عضيوات Organelles لكل منها دور محدد في عمليات نمو الخلية والحفاظ عليها ومراقبة قيامها بوظيفتها.

ثالثاً: العضيوات ORGANELLES

١ ـ الميتوكوندريا MITOCHONDRIA (أو الأجسام المسبحية)

وهي أجسام دقيقة تختلف في شكلها، فمنها الدائري وذو الشكل العضوي والخيطي Filamentous والبيضاوي وتنتشر هذه الأجسام الدقيقة في سيتوبلازم الخلية وقد يتركز وجودها في السيتوبلازم بالقرب من مركز معين يحتاج إلى الطاقة

لكي يؤدي وظيفته. وعند أخذ قطاع مستعرض منها وتلاحظ تحت المجهر الإلكتروني، فإننا نتبين أنها على درجة عالية من التنظيم الداخلي. والجسم المسبحي الواحد منها له وحدتي غشاء، كل وحدة غشاء منها مشابهة في تركيبها لوحدة غشاء الخلية (الغشاء البلازمي). أما وحدة الغشاء الخارجي فتتصف بنعومتها، ولكن الوحدة الداخلية تتعرج وتلتوي مكونة ثنيات Cristae، وتأخذ هذه الثنيات إما شكلا صفائحياً Sheet أو أنبوبياً Tubular. وهذه الثنيات تجعل من مساحة الوحدة الداخلية للغشاء مجالاً فسيحاً للتفاعلات الكيماوية التي تحدث بداخل الميتوكوندريا. وغالباً ما يطلق على الميتوكوندريا «محطة توليد الطاقة» في الخلية، فالإنزيمات التي تتدخل في التفاعلات الكيماوية المنتجة للطاقة، توجد في الثنيات الداخلية لغشاء الميتوكوندريا أما المواد التي توجد في الفراغ بين وحدتي الغشاء الداخلي والخارجي للميتوكوندريا فليست معروفه طبيعتها حتى الآن.

ويختلف حجم الميتوكوندريا في الحيوانات المختلفة وكذلك تبعاً لنوع الخلية ولكنها في كثير من الخلايا تبلغ حوالي (٠,٥ ميكرومتر) في اتساعها، أما طولها فيبلغ (٣ - ٥) ميكرومتر. ويتوقف عدد الأجسام المسبحية في الخلايا على تطور هذه الخلايا ونشاطها، فالخلية النشطة في عمليات البناء والهدم مثل خلايا كبد الفأر ربما تحتوي على (٢٥٠٠) ميتوكوندريا. وهناك من يعتقد بأن الميتوكوندريا يمكن أن تنمو من تكوينات غشائية أخرى مثل الشبكة الأندوبلازميه وغشاء النواة، ولكن هذه الإفتراضات وإن لم تكن قد تأكدت فإنها تشير إلى نوع من العلاقة الوظيفية التي للميتوكوندريا بالتكوينات الأخرى ذات الغشاء في الخلية[١].

٢ ـ الشبكة الأندوبلازمية ENDOPLASMIC RETICULUM [ER]

يوجد في السيتوبلازم جهاز يتكون من أعداد من ذوات الغشاء المزدوج وبين هذا الإزدواج الغشائي توجد إنتفاخات، هذه الإنتفاخات تأخذ أشكالاً مختلفة فهي

---

(١) Wilson, 1979.

تشبه حويصلات مفلطحة Flattened Sacs أو فجوات Vacules أو كييسات Cisternae، ويحيط كل كيس أو تجويف وحدة غشاء واحدة، هذا الجهاز من الكييسات أو الإنتفاخات يوجد في أنحاء السيتوبلازم. ويظن بأن الشبكة الإندوبلازمية تكون سطحاً تقع عليه التفاعلات الكيماوية، أو أنها قد تكون ممرات تنتقل الجزيئات، في الخلية فوقها، وربما كانت مخزناً للجزيئات التي تصنع في الخلية. وعلى كل حال فإن طبيعة محتويات الشبكة الإندوبلازمية لم يعرف على وجه التفصيل. جزء من هذه الشبكات الإندوبلازمية تحمل فوق غشائها حبيبات دقيقة وكثيفة دائرية الشكل تسمى الريبوسومات Ribosomes وهذه الحبيبات عبارة عن مركبات الريبونكليوبروتين RNA-Protein ويصل قطر الريبوسوم إلى حوالي (١٥٠) أنجستروم (١٥ نانومتر) وهذه الريبوسومات هي المكان الذي يصنع فيه البروتين. وبالنظر إلى وجود هذه الحبيبات فقد عرف هذا الجزء بالشبكة الإندوبلازمية المحببة Granular (ER).

أما أجزاء الشبكة الإندوبلازمية التي لا ترصعها الريبوسومات فتسمى بالشبكة الإندوبلازمية الناعمة Smooth هذه الأجزاء الملساء لها القدرة على تصنيع الهرمونات كما أن لها علاقة بتكوين الجلايكوجين وفي كثير من خلايا العضلات المخططة Striated، فإن الشبكة الإندوبلازمية التي تسمى الشبكة السركوبلازمية Sarcoplasmic تسبب إنقباض العضلة بإفرازها لأيونات الكالسيوم. ويبدو أن هناك إتصالاً بين أوعية (كييسات) الشبكة الإندوبلازمية الخشنة ومركب جولجي ومن ثم يظن أن هذين التكوينين معاً يفرزان كيماويات معينة.

٣ ـ مركب جولجي GOLGI COMPLEX

وهو عبارة عن تكوين من أربع إلى ثماني كييسات Saccules مسطحة ومرصوصة فوق بعضها ولكل منها وحدة غشاء واحدة وغالباً ما يظهر أحد

سطحيها محدباً بينما السطح المقابل مقعراً. ويعتقد بأن البروتين الذي تصنعه الشبكة الإندوبلازمية تحتويه حويصلات من الشبكة الإندوبلازمية الملساء وتنفصل هذه الحويصلات من تركيبها وتلتحم مع السطح المحدب لمركب جولجي حيث تظهر كحويصلات لها غشاء ويتراوح قطر كل منها (٣٠ ـ ٨٠ نانومتر).

أما على السطح المقعر لمركب جولجي فيلاحظ تكوين حويصلات تنفصل عن ذلك السطح. هذه الحويصلات يعتقد أنها تحتوي على منتجات كانت قد نقلت إلى هذا المركب وخزنت فيه. وبهذا فإن هذا المركب تضاف إليه بعض التكوينات من جانب وتنفصل عنه تكوينات أخرى من السطح الآخر.

بالإضافة إلى وظيفة إنتاج الليسوسومات، فإن مركب جولجي ينتج أيضاً حويصلات مفرزة Secretory Vesicles تنقل منتجات خلوية (بروتين) تكونت أصلا في الشبكة الإندوبلازمية المحببة، (دهون) تكونت في الشبكة الإندوبلازمية الملساء ويراد إفرازها إلى خارج الخلية. كذلك ينتج مركب جولجي كربوهيدرات تتحد مع بعض البروتين الذي يأتي إلى المركب من الشبكة الإندوبلازمية المحببة مكوناً جلايكوبروتين Glycoprotein يفرز أيضاً إلى خارج الخلية.

وغالباً ما يرى مركب جولجي قريباً من النواة متصلاً مباشرة في بعض الحالات بالشبكة الإندوبلازمية. وهو تكوين متطور ونشاطه ملحوظ خصوصاً في الخلايا الإفرازية Secretory مثل خلايا البنكرياس وخلايا الغدد اللعابية(١).

٤ ـ الليسوسومات LYSOSOMES

تظهر الليسوسومات (الأجسام المحللة أو الهاضمة) تحت المجهر الإلكتروني كأشكال بيضاوية مغشاة. وتتكون الليسوسومات كما أسلفنا عن مركب جولجي أو الشبكة الإندوبلازمية، ولها غشاء واحد وتحتوي على إنزيمات قادرة على هضم

---

(١) Wilson, 1979.

كثير من الجزيئات وكذلك البكتريا التي تدخل إلى الخلية. ولذلك فكرات الدم البيضاء تحتوي على كثير من الليسوسومات ويتساءل العلماء لماذا لا تستطيع هذه الإنزيمات القوية تدمير أجزاء الخلية نفسها، ربما كان ذلك لأن غشاء الليسوسوم لا يسمح بنفاذية هذه الإنزيمات، وعلى أي حال فإنه إذا أصيبت الخلية فإن الليسوسومات تفرز تلك الإنزيمات التي تفتت الخلية فعلاً بعد عدد من التفاعلات الكيماوية.

٥ ـ الجسم المركزي CENTROSOME

في كل الخلايا الحيوانية وفي السيتوبلازم قريباً من النواة توجد منطقة دائرية الشكل وكثيفة هي الجسم المركزي، ويوجد بهذه المنطقة المركزية تكوينان اسطوانيان هما المريكزان Centrioles. كل مريكز عبارة عن حلقة بها تسع حزم ليفية، وكل حزمة تتكون من ثلاث أنيبوبات دقيقة Microtubules ودائماً يبدو المريكزان عموديان على بعضهما. ولهذه المريكزات دور هام في إنقسام وتكاثر الخلية وفي تكوين أهدابها، لكن هناك بعض الخلايا مثل الخلايا العصبية التى لا توجد بها جسيمات مركزية، وهذا هو السبب في أن هذه الخلايا لا يمكن تعويضها إذا تلفت.

٦ ـ الأنيبوبات الدقيقة MICROTUBULES

توجد في السيتوبلازم وهي عبارة عن أنيبوبات من البروتين قطر الواحدة من (٢٠ ـ ٢٧ نانومتر) ولها جدار سمكه حوالي (٦ نانومتر). وكل أنيبوب مكون من حوالي (١٣ وحدة) من الخييطات Fibrils. ويبدو أن لهذه الأنيبوبات الدقيقة وظائف دعامية وقبضية كما يعتقد أنها قنوات تنتقل من خلالها المواد من مكان لآخر داخل الخلية.

٧ ـ الشعيرات والزوائد CILIA AND FLAGELLA

توجد في بعض الخلايا الحيوانية والنباتية فقط. ولا يوجد فرق كبير بينهما إلا

أن الشعيرات Cilia تظهر قصيرة وكثيرة العدد ومتحركة وتغطي سطح بعض الخلايا مثل الخلايا ذات الشعيرات في جهاز التنفس ووظيفتها تحريك السوائل في إتجاه الخلية.

أما الزوائد فتبدو تحت المجهر الإلكتروني قليلة العدد وطويلة، مثال ذلك ذيل الحيوان المنوي الذي يساعده في الحركة وهو زائدة واحدة. وكلا من الزائدة أو الشعيرة تتكون من تسعة أزواج من الأنيبوبات الدقيقة التي تشكل دائرة حول أنيبوبين آخرين في الوسط(١).

٨ ـ النواة NUCLEUS

تأخذ النواة عموماً شكلاً كروياً ولكن شكلها كثيراً ما يتغير تبعاً لشكل الخلية وهي تحتوي على المورثات وتتحكم في عمليات الأيض، والنمو، وإنقسام، وتكاثر الخلية. ويفصل النواة عن محتويات الستيوبلازم وحدتي غشاء (غلاف النواة) وكل وحدة من هاتين الوحدتين تشبه في تركيبها وحدة غشاء الخلية. وهناك ثقوب دقيقة في غلاف النواة تسمح بمرور المواد من وإلى النواة. ويوجد بالنواة بلازما النواة Nucleoplasm، وجسم كروي أو أكثر تسمى النويات Nucleoli. وهذه النويات تتركب أساساً من الـ (RNA) وتسهم في تكوين البروتين في الخلية.

وتوجد علاقة وطيدة بين النواة وسيتوبلازم الخلية. فإذا ما انتزعت النواة من الخلية فإن السيتوبلازم لا يمكن أن تعيش ومن هنا نتبين أن للنواة دخل كبير في حث السيتوبلازم على القيام بنشاطاتها المختلفة.

رابعاً: المشتملات INCLUSIONS

تشمل الخلية الى جانب ما ذكرناه على مواد كيماوية متنوعة، ومعظم هذه المواد الكيماوية عضوية وتشمل الهيموجلوبين ويوجد في كرات الدم الحمراء ولها

(١) Giese, 1973.

وظيفة حمل ذرات الأكسجين حتى توصلها الى الخلايا.

وتحتوي الخلية كذلك على كثير من الصباغ Pigments أهمها الميلانين Melanin التي توجد في قزحية العين وفي الشعر وفي الجلد، وفي خلايا الأم الحنون والمادة السمراء في المخ. ويكاد يخلو جسم الأمهق من الناس صباغ الميلانين. ووظيفتها أنها تحمي الجسم بإبعاد الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Rays الضارة، واللوتين leut وهي مادة ملونة صفراء قابلة للذوبان توجد في خلايا الجسم الأصفر في المبيض وتوجد في النسيج الشحمي.

نقيطات الشحم Lipid Dropletes وتخزن في الخلايا الدهنية ويستفيد منها الجسم في حالة نقص معدلات الكربوهيدرات فيه، لتوليد الطاقة التي يحتاج اليها.

الجلايكوجين Glycogen أو النشا الحيواني، ويخزن في الكبد والخلايا العضلية الهيكلية. وعندما يحتاج الجسم الى طاقة في أوقات الخطر، يتحول جلايكوجين الكبد الى جلوكوز يمد الجسم بالطاقة التي يحتاجها.

وبالإضافة الى ما تقدم تحتوي الخلايا على الماء والبروتينات والأملاح التي من بينها البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والفوفسفات والكلوريد ومواد اخرى عضوية وغير عضوية بمقادير ضئيلة.

إذا كنا قد تعرضنا بشيء من التفصيل لتركيب الخلية الحيوانية وتكلمنا عن معظم العضيوات التي يحتوي عليها سيتوبلازم الخلية، فإن علينا ألا نغفل ذكر بعض الإختلافات في تركيب الخلايا الحيوانية، ففي الكائنات متعددة الخلايا لا تتشابه كل الخلايا في تلك الكائنات. فكل مجموعة من الخلايا قد تمايزت وتهيأت لتؤدي وظيفة أو وظائف محددة في الكائن، وكما ذكرنا، فالنسيج ما هو الا مجموعة هائلة من الخلايا المتشابهة والمتراصة التي تكون جزءاً من عضو في الكائن الحي وبين

هذه القوالب الخلوية التي تكون نسيجاً واحداً يوجد سوائل تحتاج إليها الخلايا كمصدر للتغذية وتلفظ فيها الخلية فضلاتها.

ويضيف النسيج الحيواني عادة إلى أنسجة طلائية، أي أنسجة ضامة رابطة Connective، أنسجة عضلية Muscular، أنسجة عصبية Nervous، والدم. أما عن خلايا النسيج الطلائي فنجدها متراصة مشدودة إلى بعضها مكونة طبقات متينة تحمي العضو من الخارج. وهي كذلك تطلي أسطح التجاويف والقنوات ومن خصائصها كذلك أنها مولدة للخلايا ومفرزة. وهذه الخلايا بما أنها متراصة ومضغوطة إلى بعضها فإنها قد تكون مفلطحة Flattened، أو ممدودة، أو واقفة Columnar (وغالباً ما تكون هذه الخلايا الواقفة خلايا غدية).

في الخلايا الطلائية، نجد العضيوات التي توجد عادة في الخلية الحيوانية، وإضافة إلى ذلك فإنه في الخلايا الطلائية الغدية فإن الميتوكندريا ومركب جولجي متطوران جداً.

أما النسيج الرابط أو الضام على العكس من النسيج الطلائي، فيتكون في الغالب من عدد قليل من الخلايا وأكثره يتكون من مواد خلوية زائدة. وأمثلة النسيج الرابط، الغضاريف Cartilage، والوتر Tendon، العظام Bone، والنسيج الدهني Fatty Tissue. وخلال المراحل الأولى لتكوين الجنين Embryo فإن خلايا النسيج الضام تكون متراصة بجوار بعضها، لكن في مراحل النمو المتأخرة فإن هذه الخلايا تفرز مادة جيلاتينية، هذه المادة تباعد بين الخلايا.

وخلايا النسيج العضلي سواء أكانت الخلايا الناعمة، أو خلايا القلب، أو الخلايا العضلية الهيكلية Skeletal نجدها قد تعدلت حتى تستطيع القيام بوظيفة الإنقباض Contraction. فهي خلايا ممدودة Elongated وتحتوي دائماً على خيوط Fibrils، تحدث القبض وهذه الخيوط هي ما يميز هذا النوع من الخلايا. فخلايا النسيج الحشوي أو الخلايا الناعمة للفقاريات عبارة عن وحدات مغزلية

Spindle-Shaped تحتوي على نواة واحدة في الوسط وخيوطاً دقيقة مستطيلة تقوم بوظيفة القبض. والخلايا العضلية الهيكلية للفقاريات لها نوى مغزلية الشكل وتحتوي على خييطات ممدودة ومقلمة (فاتح وغامق)، هذه الخيوط تملأ سيتوبلازم الليف العضلي الهيكلي، كما توجد أجسام مسبحية كبيرة وخصوصاً في العضلات النشطة التي يستخدمها الحيوان الفقاري في الهرب. أما في عضلات القلب في الفقاريات ـ فإن الخييطات المقلمة التي توجد بها ليست مرتبة بذلك القدر من التوازي والنظام الذي توجد به في الليف العضلي الهيكلي.

وخلايا النسيج العصبي قد تخصصت تماماً في وظيفة نقل النبضات العصبية Impulses. وسوف نتعرض بالتفصيل في الفصول التالية لشكل وتركيب الخلايا العصبية، كما سوف ندرس وظيفتها.

وأخيراً نسيج الدم، وهو نسيج متخصص كذلك، فكرات الدم الحمراء Erythrocytes تحمل ذرات الأوكسجين والهيموجلوبين. وفي الثدييات نجد أن كرات الدم الحمراء النامية تفقد نواتها ولا تحتوي على شيء من العضيوات التي تكلمنا عنها سابقاً. بينما كرات الدم البيضاء لها نفس الخصائص المميزة للخلية عموماً فنحن نجد أن لها نواة والعضيوات الخلوية الأخرى مثل الميتوكوندريا وجهاز جولجي(١).

---

(١) Giese, 1973, p.34.

الفصل السادس

الأسس الوراثية للسلوك

لكي نفهم الأساس البيولوجي للسلوك، علينا أن نعلم شيئاً عن المؤثرات الوراثية في هذا السلوك، فالكثير من خصائص الفرد الجسمية مثل الطول، لون الشعر والعينين، وأبعاد الهيكل العظمي هي خصائص موروثة. وهذه الخصائص نفسها هي جزء من مفهوم الشخص عن ذاته. فإلى أي حد يمكن القول بأن خصائص سيكولوجية أخرى مثل السمات المزاجية، والقدرات العقلية، والإتزان الإنفعالي لهذا الشخص تتأثر كذلك بالرصيد الوراثي الذي انتقل إليه من أبويه.

الوحدات الوراثية التي نتلقاها من الآباء ونورثها إلى الأبناء تحملها جزيئات ميكروسكوبية، تسمى الكروموسومات Chromosomes. هذه الكروموسومات توجد في كل خلايا الجسم وبالتحديد في نوي هذه الخلايا. وتحتوي كل خلايا الجسم ما عدا الخلايا الجنسية (الحيوان المنوي والبويضة) على ستة وأربعين كروموسوماً، يتلقى الجنين ثلاثة وعشرين منها من أبيه، ويتلقى ثلاثة وعشرين آخرين من أمه، وتلك هي الخلية الأولى المخصبة. وبالانقسام تتضاعف الخلية الأولى. ويوجد متعلقاً بكل كروموسوم ألفاً أو أكثر من أزواج الوحدات الوراثية الأصغر، التي تسمى الجينات Genes. وكل مورثة واحدة من كل زوج منها تأتي من الأب وتأتي قرينتها Allele من الأم. لهذا فإن نصف الخصائص الوراثية في الفرد تجيء من أحد الوالدين ويجيء النصف الآخر من هذه الخصائص من الوالد الثاني. ولم يستطع العلماء إحصاء عدد الجينات. فهذه الجينات لا تظهر تحت الميكروسكوب

كوحدات منفصلة عن بعضها. ولما كان عدد الجينات في كل كروموسوم كبيراً، لذلك فاحتمال أن يتشابه شخصان تماماً ـ في خصائصهما الوراثية ـ حتى ولو كانا شقيقين، هو احتمال غير موجود. والإستثناء الوحيد لذلك هم التوائم المتطابقة. اللذان تخلفا عن بويضة مخصبة واحدة. فلهما نفس الكروموسومات والجينات.

عندما اكتشف الراهب جريجور يوحنا مندل Gregor Johann Mendel سنة 1865 القوانين الأساسية للوراثة. لم يكن العلماء قد عرفوا شيئاً بعد عن الكروموسومات أو مبدأ انقسام الخلية. ذهب مندل إلى وجود مواد وراثية تحتفظ بهويتها من جيل إلى الجيل الذي يليه. ولا يتلاشى جين من الجينات أو يذوب في جين آخر. وقد أجرى مندل تجاربه على تهجين البازلاء. وكما في أحد تجاربه، لنفرض أننا زاوجنا بين أحد نباتات البازلاء ذات البذور البنية مع نبات من نفس النوع له بذور بيضاء. سوف نجد أن خلفة الجيل الثاني ذات بذور بنية. فإذا أخذنا نباتين من هذا الجيل الثاني وزاوجنا بينهما، ففي الجيل الثالث، نجد أن ثلاثة أرباع الخلفة ذات بذور بنية بينما أن الربع الأخير ذات بذور بيضاء. من هذا نرى أنه على الرغم من أن الجيل الثاني كله من النباتات ذات البذور البنية، إلا أن المورثات أو الجينات الخاصة بصفة البذور البيضاء لم تفقد جوهرها.

وهذا هو القانون الأول من قوانين مندل في الوراثة، ويسمى بقانون إنعزال الصفات الوراثية: «إذا اختلف فردان نقيان في زوج من المورثات المتقابلة، فإنهما ينتجان بعد تزاوجهما جيلاً له صفة احد الابوين فقط، وهي الصفة السائدة. ثم تورث الصفتان معا في الجيل الثاني بنسبة ٣:١».

ولكي يفسر مندل مثل هذه النتائج فقد افترض أن الوراثة تعتمد على جزيئات (أسميت جينات فيما بعد) هذه الجينات توجد في عدة ازواج. وفي المثال السابق، فإذا كان أحد الآباء لديه مورثين للبذور البنية يمكن أن نعطيهما الرمزين AA وأن الأب الآخر لديه مورثين للبذور البيضاء نرمز لهما بالرمزين aa (هذا مع

الأخذ في الاعتبار أن هذين الأبوين يمتلكان ملايين الجينات الاخرى التي تتحكم في مجموعة اخرى واسعة من خصائص النبات.

وخلال التناسل يسهم كل اب بمورث واحد فقط من زوج من المورثات المسؤول عن لون البذور. فالأب الأول يسهم بالمورث A (الخاص بالبذور البنية) والأب الآخر يسهم بمورث واحد a (المسؤول عن البذور البيضاء). لهذا فإن الجيل الثاني سيحمل أفراده زوج الجينات Aa. في المثال الذي ضربناه وظهر أن الجيل الثاني كان جميع أفراده من نوع البازلاء ذات البذور البنية. لهذا نقول أن المورث A مورث سائد Dominant، بينما المورث a الخامس بالبذور البيضاء مورث متنحي Recessive. وتظهر على الفرد الصفة الخاصة بالمورث السائد. ولكن على الرغم من أن الجيل الثاني من النوع ذات البذور البنية. الا ان افراده تحمل المورثين A,a. ولذلك فخلال التزاوج التالي يسهم الفرد من الجيل الثاني بواحد من هذين المورثين A,a في الجيل الثالث. فإذا أسهم فردان في الجيل الثاني كل منهما بالمورث A فإن خلفتهما في الجيل الثالث ستكون من ذات البذور البيضاء على الرغم من ان هذين الفردين ينتميان الى البذور البنية.

ان الفرد من الجيل الثاني الذي يحمل جينات Aa سيسهم في خمسين في المائة من أفراد الجيل الثالث بالمورث A ويسهم بالمورث a في النصف الآخر من أفراد الجيل الثالث. لذلك فإذا تزاوج فردان كل منهما يحمل زوجي المورثات A,a فإنه سينتج منهما الجيل الثالث: خمسة وعشرون في المائة لها جينات AA، خمسون في المائة من الأفراد في الجيل الثالث يحملون المورثات Aa. خمسة وعشرون في المائة من الجيل الثالث يحملون المورثات aa.

وهناك عدد من الصفات الإنسانية التي يحددها مورث واحد وتتبع بذلك النموذج المندلي البسيط السابق في توريث هذه الصفات. من مثل هذه الصفات لون العينين (فاللون البني سائد، واللون الازرق متنحي)، والقدرة على تذوق المادة

الكيماوية فينايل ثيوكاربامايد (إمكانية التذوق سائدة أما عدم القدرة على تذوق هذه المادة فمتنحية). والقدرة على ثني اللسان طولياً (هذه القدرة سائدة، أما عدم إمكانية فعل ذلك متنحية). والفرد الذي يحمل مورثين متماثلين لصفة ما (مثلاً AA أو aa) يسمى متشابه البويضة Homozygous أما الفرد الذي يحمل مورثين مختلفين لهذه الصفة مثل Aa فيسمى مختلف البويضة Heterozygous.

وفي كثير من الأحيان لا نجد مورثاً يتسيد المورث الآخر ولذلك فالفرد مختلف البويضة هو وسط بين حالتي التشابه البويضي AA, aa. ويعني ذلك أن مبدأ السيادة والتنحي لا يتحقق دائماً. فالسيادة قد تتحقق في بعض الأحيان وقد لا تتحقق في أحيان أخرى في هذه الحالة قد نجد امامنا خليط من الصفات تسمى الوراثة المتوسطة Intermediary heredity. ففي المثال السابق إذا لم يكن أحد المورثين سائداً فإن الفرد الذي يحمل المورثين Aa ربما يثمر بذوراً بنية فاتحة. أي أن التزاوج بين فردين يحمل كل منهما مورثين Aa ينتج عنهما ٢٥٪ نباتات بذور بنية، ٥٠٪ من النباتات ذات بذور بنية فاتحة Aa، ٢٥٪ من النباتات ذات بذور بيضاء aa.

القانون الثاني من قوانين مندل للوراثة، ويسمى قانون التوزيع المستقل للعوامل: «إذا تزاوج فردان نقيان مختلفين في زوجين من المورثات المتقابلة، فإن صفتي كل زوج منها تورث مستقلة عن الأخرى. وتظهر في الجيل الأول كلها سائدة ثم تتوزع في الجيل الثاني بنسبة ٩:٣:٣:١ أي ٣ سائدة الى واحدة متنحية لكل صفة منها على حدة.

ولكن بالنسبة لعديد من الصفات، نجد أن صفة ما يحددها أكثر من زوج واحد من المورثات، افرض مثلاً أن لون خنزير غينيا يحدده زوجان من المورثات: المورثان C, B سائدان للون الاسود مثلاً. والمورثان c, b متنحيان للون الأبيض. فإذا زاوجنا بين خنزير أسود له تركيبة وراثية Genotype (BB CC) مع خنزير أبيض له

تركيبة وراثية (bb cc). فإن الخنزير الأسود سوف يسهم بمورث B ومورث C بينما الخنزير الأبيض سيسهم بمورث B ومورث c. وعلى ذلك فإن الخلفة (الجيل الثاني) سوف تكون تركيبتها الوراثية BbCc، وسيكون لونها أسود. والآن دعنا نزاوج بين فردين من أفراد الجيل الثاني كل منهما تركيبته الجينية BbCc.

وبافتراض أن المورثين C, B ينتقلان الى الجيل الثالث بصورة لا يتوقف فيها انتقال أحدهما على ضرورة إنتقال السائد أو المتنحي من زوج المورثين الآخر. أي أنه إذا انتقل المورث B من فرد من أفراد الجيل الثاني فإن هذا الفرد نفسه قد يسهم أيضاً إما بالمورث C أو المورث c. أي أن لكل فرد من أفراد الجيل الثاني حرية المساهمة في أفراد الجيل الثالث إما بالزوج BC أو Bc أو bC أو bc. في مثل هذه الحالة فإنه في الستة عشر نوعاً من الخلفة في الجيل الثالث نجد أن تسعة منها يوجد فيها على الأقل مورث واحد B ومورث على الأقل C. ولما كان المورثان B,C سائدان، فإن هذه التسعة خنازير سيكون لونها أسود. وسوف يوجد بين هذه الخلفة فرد واحد فقط يحمل المورثان bbcc وهذا الفرد وحده سيكون أيضاً. أما الستة أفراد الباقية فكل منها يحمل مورث واحد سائد على الأقل في المكان B أو المكان C. ومورثين متنحيين في المكان الآخر (مثلاً Bbcc أو bbCC) هذه الخنازير سوف تكون وسطاً في لونها بين ابائها الأصليين. والشكل التالي يوضح توليفة الخلفة من الجيل الثالث:

أحد الآباء يسهم بمورثين

الأب الآخر يسهم بمورثين

	bc	bC	Bc	BC
BC	BbCc	BbCC	BBCc	BBCC
Bc	Bbcc	BbCc	BBcc	BBCc
bC	bbCc	bbCC	BbCc	BbCC
bc	bbcc	bbCc	Bbcc	BbCc

ويمكن أن تتعقد الأمور أكثر من ذلك، إذا فرضنا مثلاً أن المورث B له وزن في توريث الصفة أكثر مما للمورث C. بحيث أن الخنزير الذي يحمل توليفة المورثين Bbcc قد يكون أكثر سواداً من الخنزير الذي يحمل توليفة المورثات bbCc. كما تصبح الأمور معقدة إذا كان أكثر من زوجين من المورثات تشترك في تحديد صفة اللون أو أي صفة أخرى. أكثر من ذلك إذا كان أثر المورث يعتمد في ظهوره على البيئة أو على ما لدى الفرد من مورثات اخرى فإن امكانية التنبؤ بظهور صفة ما في الجيل الثاني تصبح عملية معقدة.

حتى هذه النقطة تكلمنا عن المورثات التي تنتقل الى الجيل التالي مستقلة إحداها عن الأخريات. لكن المورثات يمكن ان تتعلق ببعضها بحيث انه إذا انتقل مورث ما الى فرد من الجيل الثاني فإن من المحتمل أن يرث المورث المتعلق بالمورث الأول.

وتقع المورثات على خيوط تسمى الكروموسومات Chromosomes كما ذكرنا. وكل كروموسوم مستقل عن الكروموسومات الأخرى. ولكل نوع من الكائنات عدد معين من الكروموسومات (فهي ثلاث وعشرون زوجاً في الإنسان. أربعة أزواج في ذبابة الفاكهة). ولذلك إذا كان الأساس الوراثي Genotype لفرد ما هو BbCc وإذا كان المورث B والمورث C كل واحد منهما يقع على كروموسوم مختلف. فإن هذا الفرد يسهم في الجيل الذي يليه أما بالمورث B أو b، والمورث C أو c باحتمالات مستقلة لكل كروموسوم. أما إذا كانت التوليفة السابقة من المورثات (BbCc) من كروموسوم واحد كأن يكون المورثان B,C من كورموسوم، والمورثان b,c من كروموسوم آخر، في هذه الحالة فإن الفرد إذا أسهم في الجيل الثاني بالمورث B فسوف يسهم كذلك بالمورِّث C، والاستثناء للنتيجة التي قلناها للتو يأتي من عملية تسمى التعدي Crossing Over، فخلال التناسل، فإن زوجاً من الكروموسومات يمكن أن ينفكا من بعضهما ثم يتصلان فيما بعد

بحيث أن جزءاً من أحدهما يتصل بالجزء الآخر من الكروموسوم الثاني. فإذا كان المورثان B, C يقعان على أحد الكروموسوم وكان الكروموسوم الآخر يحمل المورثين b,c فإن التعدي Crossing Over بين موقع المورث B وموقع المورث C يجعل الكروموسومين في وضع جديد بحيث أن أحدهما يحمل المورثين Bc والثاني يحمل المورثين bC. وكلما كان المورث B قريبا من مكان المورث C كلما قل احتمال التعدي بينهما.

ويمكن استخدام ظاهرة التعدي Crossing Over هذه لتحديد موقع معين على الكروموسوم، فمثلاً، نجد أن الكروموسوم رقم (٤) في الآدميين توجد به علامة ظاهرة يشير اليها العلماء بالرمز G8 ولكن لا أحد يعرف دور هذه العلامة في العمليات الوراثية. وللعلامة G8 أربع صور متميزة، ويعتقد بأن المورث المسؤول عن خوريا هنتنجتون Huntington Choria يقع قريباً من العلامة المذكورة. وقد لوحظ أنه إذا أصيب والد وولده بهذا المرض ففي ثمانية وتسعين في المائة من المرات نجد العلامة G8 في الإبن ووالده متشابهة. وهذا يعني أن المورث المسؤول عن خوريا هنتنجتون والعلامة G8 يقعان قريباً جداً من بعضهما على الكروموسوم رقم (4) حتى ان عملية التعدي بينهما لا تحدث إلا في اثنين في المائة فقط من حالات الإئتلاف بين هذا المورث ونظيره.

أ ـ الجينات وعلاقتها بجنس الشخص

عندما تفحص كروموسومات الأنثى، وتلك الخاصة بالذكر ـ تحت الميكروسكوب ـ فإننا نراها متشابهة مع بعضها، ما عدا زوج الكروموسومات رقم (٢٣). وهو زوج الكروموسومات المسؤول عن جنس الشخص. كما أنه يحمل المورثات المسؤولة عن الصفات الخاصة بجنس الشخص. والأنثى الآدمية فيها زوج الكروموسومات رقم (٢٣) متشابهان فهما من النوع X. أما الذكر فيوجد فيه كروموسوم واحد من النوع X. وكروموسوم آخر يختلف قليلاً هو الكروموسوم Y.

في الذكر البالغ فإن الخلية التناسلية يوجد فيها ثلاثة وعشرون كروموسوماً فقط وكذلك بالنسبة للأنثى البالغة، ففي البويضة أيضاً ثلاثة وعشرون كروموسوماً، ولا تعيش أي من هاتين الخليتين إلا لأيام قليلة، إلا إذا اندمجتا ليتكون عن اندماجهما الخلية المخصبة ذات الستة وأربعون كروموسوماً (ثلاثة وعشرون زوجاً) وهو العدد الذي تحتوي عليه الخلية الأولى للحياة الجنينية. وعندما تنقسم الخلية المخصبة، فإن الخليتين الناتجتين يكون في كل واحدة منهما ثلاثة وعشرون زوجاً من الكروموسومات، وهكذا بالنسبة لكل الخلايا في جسم الإنسان وإذا كان الحيوان المنوي (الخلية التناسلية للذكر) الذي دخل إلى البويضة يحمل كروموسوماً من النوع Y فإن الخلية المخصبة تكون جنيناً ذكراً أما إذا كان يحمل كروموسوماً من نوع X فإن البويضة المخصبة ستحمل كروموسومين من النوع X وبهذا يكون الجنين أنثى. وينتج الذكر البالغ خلايا تناسلية (حيوانات منوية) من النوع Y ومن النوع X بأعداد متساوية. لذلك فإن احتمال إنجابه لطفل ذكر أو لطفل أنثى هو أحتمال متساوي دائماً.

وتحدد المورثات على الكروموسومين الجنسيين صفات الفرد الجنسية والصفات المتصلة بالجنس Sex Linked Genes. لكن الكروموسومات الأخرى تحدد صفاته وخصائصه الجسمية، لذلك يشار إلى مورثاتها باسم Autosomal Genes.

والكروموسوم Y صغير ويحمل عدداً قليلاً من المورثات من بينها المورث المسؤول عن نمو الجنين ذكراً بدلاً من أن يصبح أنثى. أما الكروموسوم X فيحمل عدداً كبيراً من المورثات. ولذلك فحينما يتحدث علماء البيولوجي عن المورثات المتعلقة بالجنس فإنهم يعنون عادة المورثات الخاصة بالكروموسوم X. لهذا فإن الصفات التي تتحكم في حدوثها مورثات الجنس تظهر بصورة أكثر في أحد الجنسين عنه في الجنس الآخر. فإذا كان مورث ما سائد يتعلق

بخصائص الجنس فإن الخصائص التي يتحكم فيها تظهر كثيراً في الإناث عنها في الذكور. وذلك لأن الأناث يوجد فيهن كروموسومين من النوع X. ولذلك فإن فرصتهن ضعف فرصة الذكور في إنتقال المورث المتعلق بخصائص الجنس اليهن.

فجنون الهوس ـ الاكتئاب Manic - Depressive يحدث أكثر في النساء عنه في الرجال ـ حيث تشير بعض الدراسات إلى أن هذا المرض يسببه جزئياً مورث سائد يتعلق بخصائص الجنس.

أما الصفة أو الخاصية التي يتحكم فيها مورث متنحى ويرتبط بخصائص الجنس فيظهر أثره فقط إذا لم يوجد قرين آخر Allele سائد له. وعلى ذلك فلكي يظهر في الأناث صفات خاصة بمورث متنحي ويتعلق بالجنس، فيلزمها زوج من هذه المورثات المتنحية. أما الذكر، فلأنه لا يوجد فيه غير كروموسوم واحد X، لذلك فلكي يرث صفة خاصة بمورث متنحي يتعلق بالجنس، ولأننا قلنا ـ كما سبق ـ أن كروموسوم Y لا توجد به ـ على الأرجح ـ مورثات كثيرة، هذا الذكر لا يحتاج إلا إلى هذا المورث المتنحي الوحيد لكي تظهر فيه الصفة المتعلقة بالجنس «عمى الألوان» هو مثال على الصفة أو الخاصية التي يتحكم في ظهورها مورث واحد متنحي متعلق بالجنس، في الآدميين فمعظم المصابون بعمى الألوان هم من الذكور. ولكي تصاب أنثى بعمى الألوان فلا بد أن يكون أبوها مصاباً بعمى الألوان، وأن يكون لدى أمها مورث واحد على الأقل خاص بعمى الألوان لكن في الذكور يكفي فقط أن تكون الأم حاملة لجين متنحي خاص بهذه الصفة أو أن يكون الأب مصاباً بهذه الصفة أو أن تكون الأم مصابة بها. ومن بين المورثات المتعلقة بالجنس تلك الخاصة بالهيموفيليا Hemophilia (أي مرض النزف) والألبينية Albinism (الشخص الأمهق). حيث تعزي المهقة الى غياب صبغ الميلانين Melanin من الجلد والشعر وحدقة العين. هذه الصفة متنحية تنتج عن

إنزيم معين مما يمنع تكوين جين خاص بتنشيط ذلك الصبغ فيتعطل ظهور اللون العادي للبشرة والأعضاء الأخرى المذكورة. ويختلف لون البشرة في الإنسان نظراً لوجود نسب غير متساوية من هذا الصبغ في الجلد.

لكن إذا كانت عملية التناسل سوف تعطينا أجيالاً مماثلة لما سبقها فمن أين هذه الإختلافات التي نراها بين الناس؟

أحد أسباب هذه التباينات بين الخلف والسلف هو إعادة الإئتلاف Recombination فظهور أثر مورث ما يتوقف على المورثات الأخرى التي يحملها شخص. فالتوليفة الجديدة من المورثات التي يكتسب الطفل بعضها من والده والآخر من والدته، هذه التوليفة الجديدة ربما تجيء بصفات لا توجد في أي من الأبوين.

أما السبب الآخر للتباين في الصفات هو التبدل Mutation أو الطفرة في مورث ما. فمثلاً خلال مراحل التناسل، فإن المورث الخاص باللون البني للعينين ربما يتحول من تلقاء نفسه فيصبح من آثاره ظهور اللون الأزرق للعينين وتحول أو تبدل مورث معين هو شيء نادر الحدوث، ولكن لأن لدى كل منا ملايين من المورثات. فإن التحول أو التبدل يعتبر مصدراً دائماً للتباين في الصفات بين الأباء والأبناء. وعملية التحول في مورث معين عملية عشوائية ولا علاقة لها باحتياجات الكائن، وهناك مصدر ثالث للتباين بين الأجيال المتعاقبة في صفاتها، ولكن هذا المصدر للتباينات مصدر غير محمودة نتائجه إذ قد يسهم أحد الأبوين بما هو أكثر من نسخة واحدة من كل كروموسوم من كروموسوماته. ففي بعض الأحيان يسهم أحد الأبوين بنسختين من أحد الكروموسومات أو لا يسهم بأية نسخه من هذا الكروموسوم أو غيره. فمثلاً، إذا ورث الطفل نسختين من الكروموسوم رقم واحد وعشرين، بحيث يصبح لدى هذا الطفل ثلاث نسخ من هذا الكروموسوم (النسخة الثالثة من الوالد الآخر). ونتيجة لذلك تظهر في الطفل زملة داون Down's

Syndrome وهي اضطراب في العوامل الوراثية ـ كما نقول ـ تصحبها حالة من الضعف العقلي.

ب ـ الظهور أو النفاذ PENETRANCE

عندما نقول مورث خاص بالعيون البنيه فنعني بذلك أن وجود هذا المورث يكون له أثره بين أن يصبح للفرد عيوناً بنية أو أن تكون لعينيه لون آخر وذلك تحت الظروف البيئية العادية. فبعض المورثات يظهر أثرها على الفرد إذا توفرت ظروف بيئية معينة، كنمط معين من الليل والنهار وأنواع معينة من الطعام، وشبكة معينة من العلاقات الإجتماعية، أو أية ظروف معيشية أخرى. ويمكن كذلك أن يظهر فعل المورث إذا توافرت في الفرد تركيبة معينة من مورثات أخرى. وعلى ذلك فالمورث الذي يظهر في فرد ما ولا يظهر له أثر في آخر يسمى مورث ذو ظهور أو نفاذ جزئي Partial Penetrance. ويعني ذلك أن آثار مثل هذا المورث تنفذ بحيث تصبح ظاهرة في إحدى الصفات تحت ظروف معينة. وبسبب هذا النفاذ الجزئي لبعض المورثات. فإن من الممكن ـ في بعض الأحيان ـ أن نخفف من حدة آثار مورث ما وذلك بتغيير في الظروف البيئية. أحد الأمثلة الواضحة على مثل هذه الإمكانية، هي الحالة المعروفة بالفينايل كيتونوريا Phenyl Ketonuria (PKU) وهذا المرض يتسبب في حدوثه مورث يمنع الجسم من الاستفادة من أحد الأحماض الأمينية الأساسية، وهو الفينايل الانين، الذي يوجد في عدد كبير من الأطعمة. وجزء من هذا الحامض الأميني يدخل في تركيب البروتينات ومعظم المتبقى منه يتحول في الكبد إلى حامض أميني أساسي آخر هو التيروسين tyrosine. ويتحول جزء صغير من الفينايل ـ الانين إلى مركبات أخرى منها الفينايل بايروفات Phenylpyruvate والأطفال الذين يصابون بمرض ال PKU ينقصهم الإنزيم الذي يحول الفينايل الانين إلى تيروسين. ونتيجة لذلك تتراكم في أجسام هؤلاء الأطفال مستويات كبيرة من الفينايل الانين والفينايل بايروفات مما يترتب عليه حدوث تشوهات في تكوين المخ وبالتالي ألى الضعف العقلي.

ويستطيع الأطباء تحديد ما إذا كان طفل رضيع ما مصاب بالـ PKU من عدمه، وذلك بقياس مستويات الفينايل الانين أو الفينايل بايروفات في الدم أو في البول. وهذا الإختبار يتم بصورة روتينية على كل الأطفال الذين يولدون في الولايات المتحدة الأميركية، ما لم يعترض الأبوان وإذا وجد أن مستوى أي من المادتين المذكورتين في جسم الرضيع عالٍ بما يشير إلى أن الطفل يعاني من الـ PKU فإن هذا الطفل يوصف له علاج غذائي صارم يحتوي على مستوى قليل للغاية من الفينايل الانين. فإذا التزم الوالدان بهذا العلاج الغذائي للطفل الرضيع فإنه يمكن أن ينمو نمواً طبيعياً ويتفادى حدوث التخلف العقلي إلى حد كبير. وهذا العلاج الغذائي ضروري ما دام مخ الطفل ينمو، لهذا يجب الالتزام به لعشرة أعوام أو نحو ذلك. وبعد أن يكبر الطفل فلا ضرورة للإلتزام التام بهذا العلاج الغذائي ولكن المرأة الحامل التي تعاني من الـ PKU عليها الإلتزام بهذه الوظيفة الغذائية خلال أشهر الحمل والرضاعة حتى لو كان وليدها عادياً.

ومرض السكري Diabetis كذلك، نجد أن احتمال أن يصاب به فرد ما إمكانية موروثة. ولو أن ذلك غير معروف على وجه التحديد. حيث يعتقد العلماء أن العوامل الوراثية مسؤولة عن انتاج الأنسولين. هذا الأنسولين يحرق السكر فيحوله إلى طاقة يستفيد منها الجسم، وينخفض بذلك مستوى سكر الدم، ليس كل من يحمل هذه الإمكانية الوراثية للأصابة بالسكري يصاب به فعلاً. ففي دراسة على التوائم المتطابقة (أصيب أحدهما بالسكري) وجد الباحثون أنه في خمسة عشر بالمائة من الحالات أصيب توأم واحد من التوأمين فقط بهذا المرض. وبالطبع فإن التوأم الأخر ـ الذي لم يصب بالسكر ـ يحمل الإمكانية الوراثية للإصابة لكنه لم يصب وذلك لأن نوع الطعام الذي يتناوله لم يستدع وجود كميات كبيرة من الأنسولين لكي تخلص الدم من السكر الزائد. أي أن كميات الكربوهيدرات في طعامه كانت قليله.

الوراثة وحدها ـ إذن ـ غير كافية لإحداث مرض السكري، ولكنها تتفاعل

مع البيئية فيصاب الشخص الذي يحمل في تركيبته الوراثية استعداداً للإصابة بهذا المرض. ومثل ذلك يمكن قوله بالنسبة لأحد الأمراض العقلية كالفصام. إذا يبدو أن هناك عاملاً وراثياً في حدوث هذا المرض، حيث تشير البحوث إلى أنه إذا كان أحد التوائم المتطابقة فصامياً يصبح الإحتمال أكبر في أن يصاب توأمه الآخر بنفس هذا المرض. لكن إذا كانت المورثات تهيء الشخص للإصابة بالمرض فإن البيئة تقرر إذا كان سيصاب به أم لا.

أما الكروموسوم فهو عبارة عن زوج كل واحد منها سلسلة من المادة الكيماوية المسماة بالحامض الأميني النووي Acid Deoxyribonucleic أو الـ DNA وتتكون كل سلسلة من متواليات من أربعة قواعد تنتظم في السلسلة بترتيب يختلف، الجوانين Guanine، السايتوسين Cytosine، الأدينين Adenine، والثايمين Thymine وتتعلق هذه القواعد بخيط يتكون من الفوسفات Phosphate والسكر (deoxyribose) وكل ما يتعلق بالمعلومات الوراثية يحدده ترتيب تلك القواعد الأربعة على إمتداد الكروموسوم. أما المورث فهو عبارة عن جزء من جزيئات الـ DNA ويتكون من متوالية من القواعد. والـ DNA عبارة عن قوالب أو نموذج تنتج الخلية منه جزيئات من حامض أخر هو الـ Ribonucleic Acid RNA. والـ RNA هي سلسلة واحدة تتكون من متوالية من القواعد: الجوانين، السايتوسين، الأدينين، اليوراسيل Uracil. تتعلق هذه القواعد بخيط يتكون من الفوسفات والسكر الخماسي (Ribose). وتنتظم قواعد الـ RNA بصورة مكملة للصورة التي تنتظم بها قواعد الـ DNA.

وبعد أن يتكون من الـ DNA فإن جزيئات الـ RNA تنتشر في أماكن مختلفة من الخلية وتؤدي الأنواع المختلفة من ال RNA وظائف مختلفة. فأحد أنواع الـ RNA وهي tRNA ووظيفتها نقل الأحماض الأمينية إلى الريبوسومات Ribosomes في الخلية والـ mRNA ووظيفتها أنها قوالب وأنماط لتكوين البروتينات. وهكذا...

الفصل السابع

الخلايا العصبية والعضلية

يتكون الجهاز العصبي من نوعين رئيسين من الخلايا. أما الأولى فهي الخلايا العصبية ويتكون منها النسيج العصبي وهو يمثل القوالب البنائية والوظيفية لهذا الجهاز. ووحدات النسيج العصبي هي الخلايا العصبية Neurons or Nerve Cells. وقد كان رامون كاجال Ramon Cajal أول من تبين أن الجهاز العصبي يتكون من خلايا عصبية وذلك في الفترة من 1909 الى 1911. هذه الخلايا العصبية على درجة عالية من التخصص في وظيفة توصيل النبضات العصبية من وإلى المخ وبالتالي فهي تتدخل في كل وظائف الجهاز العصبي من تفكير، وتحكم في حركات العضلات، وتنظيم للغدد. أما النوع الثاني، فهي الخلايا الدبقية Neuroglia. هذا النوع من الخلايا لها وظيفة تدعيم وحماية خلايا الجهاز العصبي.

أما الخلية العصبية فهي مثل أي خلية من خلايا الجسم يحوطها غشاء بلازمي Plasma Membrane. يظهر هذا الغشاء تحت المجهر الإلكتروني كخطين يميلان الى اللون الغامق وبينهما فراغ أبيض أو منطقة فاتحة، أي ثلاث طبقات تماماً كوحدة الغشاء المميزة لكل أنواع الخلايا الحيوانية التي يعتقد أنها تتكون من طبقات من دهون وبروتينات مرتبة بنظام معين. هذا الغشاء يتحكم في تبادل المواد بين الخلية والبيئة المحيطة بها. لكن غشاء الخلية العصبية بالإضافة إلى ذلك فهو مسرح للنشاط الكهربي في الخلية، هذا النشاط الكهربي هو الأساس في توصيل الإشارات

العصبية. ولا يوجد ما يشير إلى وجود إختلافات في تركيب الغشاء من مكان إلى آخر في الخلية. أما الخلية العصبية نفسها، فلأنها قد تخصصت - كما أسلفنا القول - في نقل التنبيهات العصبية من المخ وإليه فقد اختلف تبعاً لذلك شكلها وهيئتها عن الشكل العام للخلية الحيوانية(١).

١ - وجود جزء دائري تقريباً هو جسم الخلية العصبية Nerve Cell Body Or Some (Perikarion) ويحتوى على النواة التي بها النوية. ويختلف قطر جسم الخلية العصبية، فهو يتراوح من واحد ميكرومتر في بعض الخلايا الى (١٠٠ ميكرومتر) في خلايا أخرى. كما يختلف كذلك حجم النواة، ففي بعض الخلايا الصغيرة نجد النواة كبيرة تملأ كل جسم الخلية تاركة دائرة هامشية للسيتوبلازم، بينما في الخلايا الكبيرة نجد نواة أكبر في السيتوبلازم.

إلى جانب النواة يحتوي جسم الخلية العصبية على العضيوات الأخرى المميزة لكل الخلايا. من بين هذه العضيوات، الأجسام المسبحية (الميتوكوندريا)، وجهاز جولجي، بالإضافة إلى تكوين آخر تتميز به الخلايا العصبية هو أجسام نسل Nissel Bodies وهي تكوينات منظمة من الشبكة الإندوبلازمية المحببة وريبوسومات حرة وظيفتها إنتاج البروتين الذي يلزم من الناحية البنائية ووظيفة توصيل النبضات العصبية في الخلية. بعدما يتلف أو يجرح أكسون الخلية العصبية بوقت قصير، يظهر في جسم الخلية ما يسمى خفوت لون أجسام نسل Chromatolysis الذي كان يعتبر دليلاً على تقدم التلف نحو جسم الخلية متراجعاً Retrograde degeneration ولكنه يعتبر الآن مظهراً من مظاهر زيادة انتاج البروتين بعد حدوث الإصابة فى الأكسون. وترى عملية تحلل اللون في كل الخلايا العصبية المجروحة في محاولة من تلك الخلايا لإصلاح التلف في الإكسونات

---

(١) Wilson, 1979, p. 220.

المصابة. أما تقدم التلف إلى الأمام نحو نهايات الأكسون فتسمى تحلل واليري Wallerian.

ويوجد كذلك في الخلية العصبية شبكة من الخييطات العصبية Neurofibrils، هذه الخييطات قد تكون لها وظائف دعامية وقد تكون وسائل تنتقل عبرها البروتينات من جسم الخلية إلى محورها ونهاياتها، وعلى أية حال فلم يتم بعد الكشف عن وظائف الخييطات العصبية بالتحديد. هذه الخييطات العصبية تكثر في محاور Axons الخلايا العصبية ولكنها تقل في المحاور الصغيرة. كذلك يوجد في سيتوبلازم الخلية العصبية الأنيبوبات Microtubules، ويتراوح قطر هذه الأنيبوبات من (٢٠٠ ـ ٣٠٠ أنجستروم) وتتكون من بروتينات. ويعتقد أن لها عدة وظائف منها عملية نقل المواد داخل الخلية، اذ توجد هذه الأنيبوبات في نهايات وفي سيتوبلازم الخلية كما يمكن أن يكون لها وظائف قبضية Contractile.

وهناك جزء مخروطي في جسم الخلية يسمى أكمة الأكسون أو المحور Axon Hillock يخرج من أكمة الأكسون جزء آخر يسمى منبت الأكسون Axon Stem وهذا الجزء الأخير ليس مدثراً، مثله مثل جسم الخلية وشجيراتها ونهايات أكسونها.

٢ ـ وللخلية العصبية محور (أكسون Axon) له شكل إسطواني رفيع وطويل يخرج من جسم الخلية. وسيتوبلازم الأكسون (المحور) Axoplasm إمتداد لسيتوبلازم جسم الخلية إذ يحتويان على نفس المركبات الكيماوية مثل البوتاسيوم والصوديوم والكلوريد وبالتالي فلهما نفس الخواص الأيونية.

لكن ما يميز سيتوبلازم الأكسون وجود الخييطات العصبية والأنيبوبات الدقيقة بكثرة، كذلك وجود الميتوكوندريا خصوصاً في نهايات Terminals المحور.

أما الشبكة الأندوبلازمية خصوصاً الملساء (أجسام نسل) فقليلة أو غير موجودة في المحور. وتحتوي نهايات الأكسون إلى جانب الميتوكوندريا على حويصلات كثيرة، لها أغشية، بها مجموعات من الإنزيمات التي صنعت في جسم الخلية وانتقلت بالتالي إلى النهايات، وتسمى بالكيماويات العصبية الناقلة Neurotransmitters.

وبالإضافة إلى غشاء الخلية PLasma Membrane يحوط الأكسون دثار يبطنه أو يغطيه يسمى الغمد النخاعي Myeline Sheath ويحيط بهذا الدثار المبطن، الذي يعتقد أنه يساعد كثيراً في سرعة توصيل النبضات العصبية خصوصاً في الأكسونات الكبيرة، إلى جانب حمايته للأكسون غشاء آخر، هذا الغشاء الذي يسمى دثار شوان Schwann Sheath أو الغمد العصبي Neurilemma يسهم كذلك في حماية الأكسون.

وتوجد خلايا شوان حول معظم الألياف العصبية في الجهاز العصبي الطرفي أو غير المركزي Peripheral. والأكسونات التي يلفها الغمد النخاعي تعرف بالألياف المنخعة Myelinated Fibers. أما الأكسونات التي لا يلفها غمد نخاعي فتعرف بالأكسونات غير المنخعة unmyelinated Axons حتى لو أحاطت بهذا الأكسونات الأخيرة طبقة خلية شوان الخارجية.

ويتكون الغمد النخاعي هذا من طبقات عديدة من الفوسفوليبيدات Phospholipids ذات اللون الابيض. وهو في الجهاز العصبي الطرفي يظن أنه يتكون من عدة طبقات من أغشية من خلايا شوان المنضغطة فوق بعضها البعض، مما جعلها تفقد السيتوبلازم الخاص بها، كما جعل نواتها تبرز إلى السطح. ونظراً لأن لون الدهون يميل إلى البياض فقد شاع مفهوم المادة البيضاء White Matter في وصف الألياف العصبية المنخعة في مناطق الجهاز العصبي المختلفة. لكن كيف ينتج هذا الدثار أو الغمد النخاعي عن خلايا شوان فأمر لم يتبينه العلماء بعد.

والأكسونات غير المنخعة يبدو لونها رمادياً ومن هنا أيضاً جاء تعبير المادة الرمادية Gray Matter في وصف المناطق في الجهاز العصبي التي يكثر بها مثل تلك الأكسونات. هذه الأكسونات غير المنخعة في الجهاز العصبي الطرفي نجدها محاطة بخلية من خلايا شوان، كما يمكن أن نجد عدداً من هذه الأكسونات وقد إحتضنتها خلية شوان واحدة.

وفي الجهاز العصبي المركزي فالخلايا الدبقية Glial Cells تؤدي وظائف عديدة للألياف العصبية. فهي تكون دثارها، أو الغمد النخاعي لهذه الألياف تماماً كما تفعل خلايا شوان بالنسبه للألياف العصبية في الجهاز العصبي الطرفي. والخلايا الدبقية بالإضافة إلى تدثيرها للخلايا العصبية، فإن لها وظائف أخرى دعامية Supportive وغذائية، وتنقل فضلات الخلايا العصبية إلى الشعريات الدموية. والخلايا الدبقية متنوعة وسوف يأتي ذكرها بالتفصيل فيما بعد.

إذن فالخلايا العصبية، سواء في الجهاز العصبي المركزي أو غير المركزي (الطرفي) قد يحوطها غمد نخاعي أو لا. وفي الحقيقة فقد تبين أن كل الأكسونات التي يساوي طول قطرها أو يزيد على ميكرومتر واحد تقريباً تكون منخعة في الغالب. والغمد النخاعي غير متصل. ومواضع عدم الإتصال فيه تسمى عقد رانفيير Nodes of Ranvier وفي الجهاز العصبي الطرفي لا تكون تلك العقد عارية تماماً، حيث تمتد إليها الطبقة الخارجية من خلية شوان المغطية للأكسون في المناطق المجاورة. على أن هذه العقد في الجهاز العصبي المركزي مكشوفه[١].

وتتباعد عقد رانفيير عن بعضها بمسافة (١مم تقريباً)، ولهذه العقد خواص كهربية بالغة الأهمية سوف نتعرض لذكرها عند الكلام عن توصيل الرسائل العصبية.

---

(١) Wilson, 1979.

وتتباين أطوال الأكسونات المختلفة، فمنها ما يبلغ طوله عدة ملليمترات خصوصاً الأكسونات التي توجد في المخ، إلى عدة أقدام وهي الألياف العصبية التي تمتد من الحبل الشوكي إلى أصابع القدم. وقد يتشعب الأكسون إلى شعب جانبية Axon Collaterals هذه التشعبات تصنع مع الأكسون زوايا قائمة عكس تفرعات الشجيرات التي تصنع من الشجيرة زوايا حادة.

ويحتفظ الأكسون بسمكه على طول إمتداده على خلاف الشجيرات وفي آخر الأكسون نجد نهاياته Axon Terminals، وهذه النهايات عبارة عن خييطات دقيقة Fine Filaments تسمى التشجرات الموصلة Telodendria. وتنتهي هذه النهايات الدقيقة بدورها بإنتفاخات دقيقة في آخر كل خيط عند نقطة إتصال نهاية أكسون مع بداية (شجيرات أو جسم خلية أو أكسون) خلية عصبية تالية. هذه الانتفاخات قد تأخذ شكل مقبض Knop أو قد تشبه الأزرار Boutons أو شكل الأقدام End feet وقد تأخذ أشكالاً أخرى.

٣ ـ الشجيرات Dendrites: وإلى جانب الأكسون الذي يخرج من جسم الخلية بتفريعاته ونهاياته، توجد تفريعات أخرى تخرج من جسم الخلية تسمى بالشجيرات.

وتحتوي هذه الشجيرات على نفس العضيوات التي تميز أجسام الخلايا العصبية فالأنيبوبات الدقيقة موجودة، وكذلك توجد بها أوعية متفرقة أو في تجمعات، ولكن على عكس الأكسون تقل هنا الخييطات العصبية. وتصنع الشجيرات زوايا حادة مع جسم الخلية. وجسم الخلية العصبية وشجيراتها وكذلك النهايات لا يبطنها غمد نخاعي في العادة.

وبرغم ذلك ففي كثير من الأحيان تصعب التفرقة بين الأكسونات والشجيرات في الخلية العصبية الواحدة. ولذلك يرى بعض العلماء أن التمييز بين أكسون الخلية وشجيراتها على أساس الوظيفة الفزيولوجية لكل منهما هو أكثر دقة

من التمييز بينهما على الأساس المورفولوجي ومع ذلك فهناك أيضاً حالات يصعب تطبيق هذا المحك فيها.

أنواع الخلايا العصبية

يمكن تصنيف الخلايا العصبية على اساس تركيبها أو وظيفتها:

١ ـ التركيب أو الشكل: تصنف الخلايا العصبية تبعاً لهذا المحك على أساس عدد التفريعات التي تخرج من جسم الخلية، وعلى أساس هذا المعيار يكون لدينا ثلاثة أنواع لهذه الخلايا العصبية.

أ ـ خلايا وحيدة القطب UNIPOLAR NEURON

لها تفريعة واحدة تخرج من جسم الخلية، وهذه التفريعة الوحيدة هي نفسها قد تتفرع فيما بعد أو لا تتفرع. في هذا النوع نجد هذه التفريعة عبارة عن مستقيم، جزء منه يمثل الأكسون وجزء تخرج منه الشجيرات. في هذا النوع نجد أن الناحية التي تمثل الشجيرات لها نفس الصفات التي للناحية التي تمثل الأكسون، بما في ذلك، وفي كثير من الأحيان، الغمد النخاعي. ولعل ما يميز الأكسون عن الشجيرات هو إتجاه التنبيهات العصبية حيث تسري من الشجيرات الى الأكسون. وأجسام خلايا هذا النوع من الألياف تقع قريبة من المخ أو الحبل الشوكي، لهذا كانت شجيراتها طويلة إذ تصل إلى مناطق الجلد المختلفة. وتوصل شجيرات هذا النوع من الخلايا التنبيهات العصبية بسرعة تماثل سرعة توصيل الأكسون لهذه التنبيهات.

والخلايا وحيدة القطب كانت في أصلها، أثناء مرحلة النمو الجنينية، ذات قطبين، لكن حدث أثناء النمو أن تزحزح كل من الأكسون والشجيرات فاتصلا ببعضهما وكونا تفريعة واحدة. وفي الانسان البالغ يندر وجود هذا النوع من الخلايا العصبية وحيدة القطب الحقيقية إذ لا يرى إلا في إحدى نوى العصب الخامس في

المخ الأوسط(١). كما يوجد هذا النوع أيضاً في الجهاز الجلدي. إذ توجد بعض الخلايا الحسية حيث تستقبل وتوصل الطاقة الكهربية إلى الحبل الشوكي(٢).

لكن هذا النوع من الخلايا يشيع وجوده في الجهاز العصبي المركزي في اللافقاريات. فكثير من النيورونات الحركية والبينية في اللافقاريات العليا هي من هذا النوع. وفي الحقيقة فإنها أشيع أنواع الخلايا العصبية التي توجد في المملكة الحيوانية(٣).

أما الخلية العصبية وحيدة القطب الكاذبة، فهي خلايا ثنائية القطب تحورت وأصبحت وحيدة القطب. وتوجد في العقد الشوكية، وفي عقد الأعصاب الدماغية فيما عدا عقد العصب الثامن(٤) وهو العصب السمعي ـ الإتزاني.

ب ـ الخلايا ثنائية القطب أو ذات التفريعتين BIPOLAR NEURONS

إحدى تفريعتيها هي الأكسون، والتفريعة الأخرى هي الشجيرة. ومعظم الخلايا التي تنقل الإحساسات في الجهاز الحسي البصري والسمعي والشمي ثنائية القطب.

ج ـ الخلايا متعددة الأقطاب MULTIPOLAR NEURONS

ولها عدة تفريعات قصيرة ـ هي الشجيرات ـ وتفريعة واحدة أطول هي الأكسون. والخلايا متعددة الأقطاب هي أشيع الأنواع، إذ توجد كثيراً في الجهاز العصبي المركزي. وأكسونات هذه الخلايا تكون المسارات العصبية في المخ والأعصاب الحركية التي تمتد من المخ والحبل الشوكي إلى العضلات وتحدث بها

---

(١) Hiwar, 1980.

(٢) Gazzaniga, et al, 1979.

(٣) Wilson, 1979.

(٤) Hiwar, 1980.

الانقباضات العضلية.

وتصنف الخلايا متعددة الأقطاب إلى نوعين: جولجي من النوع الأول Golgi Type I، ويتميز هذا النوع من الخلايا بأنها تحمل الإشارات العصبية لمسافات طويلة. وعلى ذلك فأكسوناتها طويلة ذات نهايات قليلة أما إذا كانت الخلية ذات أكسون قصير وبها نهايات أكثر، فإنها خلايا جولجي من النوع الثاني Golgi Type II.

٢ ـ بالإضافة إلى تصنيف الخلايا تبعاً لهيئتها، فإننا يمكن أن نصنف الخلايا العصبية تبعاً لوظيفتها. وهذا التصنيف ينبني على أساس إتجاه توصيل تلك الخلايا للمعلومات أو النبضات العصبية:

(أ) فالخلايا العصبية الحسية Sensory وتعرف كذلك بالموردة Afferent، تقوم بتوصيل المعلومات من مناطق الإحساس في الجلد، ومن المستقبلات الحسية في الأجهزة الأخرى، ومن الجهاز الحشوي، إلى الحبل الشوكي والمخ.

(ب) الخلايا العصبية الحركية Motor Neurons وتسمى كذلك بالألياف العصبية المصدرة Efferent، وتقوم بنقل الرسائل العصبية من المخ والحبل الشوكي إلى الخلايا المستجيبة Effectors التي قد يكون لها وظائف قبضية أو إفرازية.

(ج) وهناك نوع ثالث من الخلايا العصبية متعددة الأقطاب ويسمى بالخلايا العصبية الوسيطة Internuncial Neurons وهي خلايا تربط وتوصل النبضات من الخلايا العصبية الحسية إلى الخلايا العصبية الحركية. والخلايا الوسيطة هذه توجد في المخ والحبل الشوكي.

وألياف الخلايا العصبية المصدرة والموردة تتجمع في حزم، هذه الحزم هي ما يطلق عليه إسم الاعصاب Nerves وإذا كانت هذه الاعصاب تقع خارج المخ

والحبل الشوكي، فإنها تكون ما يطلق عليه الجهاز العصبي غير المركزي (أو الطرفي Peripheral).

ويمكن تصنيف الألياف العصبية كذلك تبعاً لأقطارها وتبعاً لثخانة (سمك) الدثار العازل (الغمد النخاعي)، وتبعاً لسرعة توصيلها للمعلومات، أي للنبضات العصبية، وعلى العموم. فكلما زاد قطر الأكسون، وكلما كان سمك الدثار العازل كبيراً كلما كانت سرعة توصيل الرسائل العصبية.

وتصنف الدراسات الإلكتروفزيولوجية الألياف العصبية تبعاً لطول أقطارها على النحو التالي، وهو تلخيص لتصنيفين، الاول للخلايا الحسية والحركية معاً والتصنيف الثاني للخلايا العصبية الحسية فقط.

الفصل الثامن

التناسل والحياة الجنسية

بشكل عام يمكن القول أن الاختلافات في الشكل الخارجي ينتج عنها تأثيرات نفسانية ترتبط في أغلب الأحيان بحكم المحيط على مظهر الفرد الفيزيائي وتؤدي إلى مخاوف تنعكس على سلوك المراهق.

عناصر النمو الجنسي

استطالة القامة الذي يتبعه بعد عدة أشهر النمو العضلي والتغيرات الحشوية والاكتساب التدريجي لشيء من القوة، وبكلمة هذه اللوحة البشرية التي بلمسات متتابعة تقترب من الشكل النهائي أي من شكل الكائن الراشد المكتمل، هذه التغيرات ليست الوحيدة التي يخضع لها المراهق، بل هناك تغيرات أكثر أهمية ذلك أن الأولى تجعل الاختلاف بين المراهق والطفل مجرد اختلاف الشكل وليس في الطبيعة، والحقيقة أن الفرق بين الطفولة والمراهقة هو فرق في الطبيعة. ففي هذه المرحلة يحصل تأكيد للجنس للنوع للأنثى او الذكر بفعل التغيرات التي تصيب الاعضاء التناسلية وبظهور الخصائص الجنسية الثانوية/ فالنضج الجنسي أي القدرة الوظيفية للاعضاء التناسلية ستولد لدى المراهق حاجات غائبة عند الطفل وستدفع الجنسين كل واحد نحو الآخر المختلف، وستخلق لدى المراهق عوامل مجهولة من الطفل.

أ ـ التغيرات الجنسية في البلوغ

١ ـ الخصائص الجنسية الأولية

منذ الطفولة تتحدد معالم الذكورة والأنوثة بخصائص جنسية معينة، وفي مرحلة البلوغ يتم التشكيل النهائي لهذه الخصائص، ويتعين نضج الأعضاء الذي يؤهلها لعملية التناسل الطبيعي. فبالنسبة للأنثى يحصل في البلوغ نمو ونضج في المبيضين (ovaires) الرحم (uterus) المهبل (vagin) الفرج (vulve) أثداء ناضجة (seins).

وبالنسبة للذكر يحصل النمو والنضج في: الخصيتين (testicules) الجيوب المنوية (vesicules seminales) البروستات (prostate) كيس الخصيتين (serotum) أثداء بدائية.

٢ ـ الخصائص الجنسية الثانوية

عند الأنثى

يغلب نمو الحوض، جهاز حركي ضعيف، زيادة في نمو الشحم وتوزيعه تحت الجلد، جهاز وبري طفلي وشعر طويل.

عند الذكر

يغلب نمو الكتفين، جهاز حركي قوي، نقص في توزيع الشحم تحت الجلد، جهاز وبري ناعم قصير، حنجرة نامية.

إن أولى الخصائص الثانوية تتمثل في ظهور وبر العانة في جذور القضيب، وعند الأنثى في حواف الشفر الأكبر، ثم يمتد تدريجياً نحو العانة لدى كلا الجنسين ويغطي الوجه الخارجي للشفر الأكبر لدى الفتاة، وكيس الخصيتين والخصيتين لدى الفتى. وبعد ذلك بسنتين تقريباً يظهر شعر الإبطين وتصاحبه أواليات الحيض لدى الفتاة.

ثم في مرحلة تختلف باختلاف نمو الافراد يظهر عند الفتى الشارب ثم اللحية وبعد ذلك يظهر الوبر (الذي ينقلب الى شعر) على الصدر والظهر والاطراف (الاختلاف بحسب الاجناس: فبعضهم لا تنبت لحاهم)، ومع ظهور الشعر تنمو الغدد العرقية تحت الإبطين وفي المنطقة التناسلية»، (تفرز هذه الغدد سائل الروائح).

أما في ما يتعلق بنمو الثديين، فيلاحظ لدى الفتيان، في مرحلة البلوغ انتفاخ خفيف في منطقة ما تحت اللعوة (اللعوة: ما حول حلمة الثدي من السواد) لا يدوم أكثر من بضعة أشهر. أما لدى الفتيات فنمو الثديين يبدأ من ابتداء مرحلة ما قبل البلوغ: في سن العاشرة تقريباً يحدث انتفاخ قطره ما بين ١ ـ ٢سم تحت اللعوة ثم يزداد الانتفاخ رويداً رويداً دون أن يظهر أي بروز للحلمة. أحياناً يحدث هذا الانتفاخ في الجهة اليسرى دون الجهة اليمنى ويبقى ذلك لفترة من الوقت».

وأخيراً تنتصب الحلمة بتكاثر الخلايا ويأخذ الثدي شكله وحجمه الطبيعيين اللذين يختلفان بالنسبة إلى الأفراد والأعراق.

وكذلك العظام، لدى الفتيان، تكون أشد صلابة وكثافة مما هو لدى الفتيات ويتميز الفتى بنمو الكتفين، بينما تتميز الفتاة بنمو الحوض وكثرة الأنسجة الدهنية تحت الجلد تجعل بشرة الفتاة رقيقة ناعمة بينما يسمك جلد الفتى لقلة هذه الأنسجة ويلاحظ لدى الفتى أن الساقين والذراعين أطول منهما لدى الفتاة، والرقبة لدى الفتاة تبدو أطول وأكثر استدارة منها لدى الفتى. وأخيراً تنمو الحنجرة بوضوح لدى الفتى ويزداد طول الحبال الصوتية ويصبح أكثر خشونة. في الوقت نفسه الذي تظهر فيه الخصائص الجنسية الثانوية يتم نمو الأعضاء التناسلية الذكورية.

عند الفتيان:

في أواخر مرحلة الطفولة الثانية، وقبل البلوغ تكون الاعضاء التناسلية بالحجم نفسه الذي كانت عليه في سن الثانية والثالثة.

وفي البلوغ يزداد طول القضيب وقطره ويزداد حجم الخصيتين ١٥ أو ١٦ مرة والوزن يصل ٤٠ مرة اكثر مما كان عليه عند الولادة».

لقد قسم (تانر) مراحل تطور العضو التناسلي إلى خمس:

١ ـ قبل البلوغ يكون حجم الخصيتين والقضيب هو نفسه في مرحلة الطفولة.

٢ ـ يزداد حجم الخصيتين ويكتسب كيس الخصيتين اللون المائل إلى الاحمرار، وقد يزداد حجم القضيب أو يبقى على ما هو عليه.

٣ ـ يزداد طول القضيب ويستمر تزايد الخصيتين وكيس الخصيتين.

٤ ـ يزداد قطر القضيب وتنمو الحشفة (gland) (رأس العضو التناسلي عند الذكر) ويستمر تزايد حجم الخصيتين وكيس الخصيتين ويميل لونه الى السواد.

٥ ـ تأخذ الأعضاء التناسلية شكلها النهائي.

إن النمو في هذه المراحل يستمر تقريباً خمس سنوات ويفصل كل مرحلة عن التي تليها سنة واحدة. ويمكن اعتبار الازدياد في حجم الخصيتين أولى علامات البلوغ. وهذا الازدياد يبدأ قبل اكتمال نمو القامة.

عند الفتيات:

يزن المبيض عند الولادة ٢٠ ملغ تقريباً ويزداد وزن المبيض الواحد من غرامين في سن العاشرة الى ٧ غرامات في سن الرشد.

والأعضاء التناسلية لدى الفتاة تنمو في الوقت نفسه الذي تنمو فيه ما يطلق عليه اسم (follicules) (حقق) ويزداد (folliculine) (هورمون مبيضي). وزن الرحم وينحني الى الامام. أما الخرطومان trompes فيطولان ويصبحان قابلين للتقلص. ويصبح الغشاء المخاطي المهبلي ناعماً وإفرازه حامضاً ويتضخم الشفران الكبيران والصغيران وينغلقان على الفرج المنفرج.

والفرج المتجه عند الولادة الى الأمام ينحني تدريجياً نحو الأسفل في أواخر

البلوغ، ويكبر البظر (clitoris) ويصبح قابلاً للانتصاب الذي لا يحدث إلا في أواخر المراهقة.

إن معطيات «مارشال ثانر» تبين مستويات العمر التي تصل من خلالها الفتاة إلى البلوغ. إن بعض الفتيات يظهرن علامات النمو الجنسي قبل سن التاسعة وبعضهن الآخر بعد سن الثالثة عشر وخلال طفرة النمو في المراهقة، تزيد سرعة النمو إلى حد أقصى، ثم تبدأ وبشكل مباشر إلى حد ما في البطء من جديد.

إن عتبة السرعة القصوى في النمو تشكل مرجعاً مفيداً في تاريخ النمو أي السرعة القصوى في القامة. أن هذه السرعة القصوى لدى حوالي ٩٥٪ من الفتيات تتراوح ما بين ١٠,٣ سنوات و١٢,٩ سنة. وسن الحيض يراوح ما بين ١١,٥ سنة إلى ١٥,٥ سنة مع معدل وسطي يبلغ ١٣,٥ سنة.

فالعمر الوسطي للوصول إلى مراحل النمو الجنسي يختلف كلياً من مجتمع إلى آخر. لأن سرعة نضج الأفراد، هي حصيلة تداخل معقَّد لعوامل وراثية وعوامل محيطة.

ومن ناحية أخرى، فإن مستوى العمر الذي يبدأ فيه نمو الخصائص الجنسية الثانوية لا ينم عن المرحلة العمرية التي يبلغ فيها الفرد نضجه الكامل. وكما بينا سابقاً، فإن الفرق بين علامات البلوغ الأولية والوصول إلى النضج الكامل يمكن أن يختلف من سنة ونصف لدى بعض الأطفال إلى ست سنوات أو أكثر لدى آخرين. وهكذا، فإنه قد يلاحظ أن فتاتين تبدآن في النمو في الوقت نفسه تقريباً، ولكن واحدة منهما تصل إلى النضج قبل الأخرى بسنة، أو تبدأ واحدة منهما في البلوغ قبل الأخرى بسنة، وتصل إلى النضج في وقت متأخر عنها.

يمكن الاستنتاج أن العمر الزمني ليس له دلالة كبيرة عند النضج، فمثلاً فتاة في سن السادسة عشرة ولم تحض بعد، يمكن اعتبار حالتها طبيعية، ولكن ذلك بلا

شك يدفع إلى الاعتقاد بوجود خلل ما في حال عدم ظهور أي علامة من علامات البلوغ عندها. ومن جهة أخرى يمكن القول عن فتاة اكتمل نمو ثديها ولكنها لم تحض بعد، أن نموها طبيعي.

«إن العلاقة الوحيدة بين التغيرات الفيزيائية للبلوغ التي تظهر بشكل ثابت هي أن الحيض لا يحصل قبل طفرة النمو في المراهقة، وبشكل عام يمكننا القول أنه من المستغرب بل من المستحيل أن يبدأ الحيض عند الفتاة الطبيعية قبل أن يجاوز نموها مرحلة السرعة القصوى في نمو القامة والابتداء في البطء. وعلى العكس فإنه ليس بالإمكان التنبؤ بأن فتاة في أول مراحل نمو ثديها هي على أهبة حصول طفرة عندها نحو المراهقة. إذ من الممكن أن تكون قد تخطت مرحلة السرعة القصوى في نمو القامة. وإن نموها قد بدأ يتباطأ».

وإذا كان من الشائع أن طفرة النمو في المراهقة لدى الذكور متأخرة حوالي السنتين، كمعدل وسطي، عنها لدى الإناث فإن عملية النمو الجنسي بكاملها تتأخر، فإن معطيات (مارشال، تانر) تبرهن على عدم صحة ذلك.

إن نمو الأعضاء التناسلية لدى غالبية الذكور الطبيعيين يبدأ ما بين ٩,٥ سنوات ١٣,٥ سنة، هذا الفارق شبيه بالفارق الذي يعتبر بداية نمو الثديين لدى الإناث. إن الأعضاء التناسلية وشعر العانة يتم نموها لدى الصبيان في العمر نفسه الذي يتم فيه نمو الثديين وشعر العانة لدى الفتيات بالرغم من أن نمو الجهاز الوبري للوجه وللجسم يمكن أن يستمر لدى الصبيان إلى وقت طويل يتعدى نهاية البلوغ. وهكذا يمكن القول أن التمايز بين الذكور والإناث يكون أكثر وضوحاً بالنسبة للسن التي تحصل فيها طفرة النمو من السن التي تظهر فيها الخصائص الجنسية هذه. المعطيات في العلاقة بين النمو الجنسي تظهر باختصار النتائج التالية:

١ ـ إن قامة الفرد يمكن أن تختلف بالنسبة إلى أفراد مجموعة من العمر نفسه وهذا الاختلاف له تأثير على العلاقات الاجتماعية ضمن هذه المجموعة.

٢ ـ إن العمر الذي تبلغ فيه الخصائص الجنسية الثانوية مرحلة معينة يختلف ضمن المجموعة الواحدة. مع فارق يزيد على السنتين بالنسبة إلى المعدل الوسطي.

٣ ـ إن بعض الأفراد ينهي دورة التغيرات الفيزيائية للمراهقة الكاملة في أقل من سنتين بينما يلزم بعضهم الآخر خمس سنوات وأكثر لإنهائها.

٤ ـ إن نمو شعر العانة لا يتوافق كلياً مع نمو الثديين لدى الفتيات أو الأعضاء التناسلية لدى الذكور.

٥ ـ إن الحيض يظهر عادة عندما يبلغ نمو الثديين مراحله الأخيرة أو قد يتأخر إلى نهاية نمو الثديين. ولكنه في كل الأحوال لا يظهر قبل نهاية طفرة النمو في مرحلة المراهقة.

٦ ـ إن طفرة نمو المراهقة قد تظهر لدى الفتيات مبكرة خلال نمو الخصائص الجنسية الثانوية. أما عند الفتيان، فلا تظهر عادة قبل مرحلة متطورة من النمو الجنسي. ونمو الأعضاء الجنسية لدى الفتيان يتم تقريباً في المرحلة نفسها التي يتم فيها نمو الثديين عند الفتيات.

٣ ـ الخصائص الوظيفية

أولاً ـ الخصائص الأولية التناسلية:

*** عند الفتاة:**

الليبيدو نحو الرجل ـ إيقاظ بطيء وغير ضروري للإخصاب ـ القدرة على الحيض والحمل.

*** عند الفتى:**

ليبيدو نحو الأنثى ـ إيقاظ سريع وضروري للإخصاب ـ القدرة على الانتصاب Erection.

ثانياً ـ الخصائص الثانوية التناسلية

* عند الفتاة:

غريزة الأمومة وعناية مباشرة بالأطفال ـ حساسية للإرجاع العاطفية. ميل إلى العزوف عن النزوات الحركية ـ مشية ومواقف مميزة ـ نبرة صوت حادة.

* عند الفتى:

غريزة العمل الاجتماعي (الدفاع عن الأسرة) حساسية أقل نحو الأرجاع العاطفية، ميل إلى النزوات الحركية ـ مشية ومواقف مميزة ـ نبرة صوت عريضة.

ب ـــ أثر الهرمونات في البلوغ:

إن الغدة الصماء الجنسية الأساسية هي الغدة النخامية (Hypophyse) وهي تقع في قاعدة المخ وتقسم إلى قسمين: القسم الأمامي والقسم الخلفي الذي يرتبط بالمنطقة السريرية (Thalamus) وما تحت السريرية (Hypothalamus) من الدماغ.

أولاً ـــ القسم أو الفص الأمامي:

يفرز سبعة أنواع من الهرمونات أهمها: هرمون النمو الجنسي (Gonadotrope) وهرمون النمو الجسمي (Somatotrope).

١ ـ الهرمونات الجنسية:

نوعان على الأقل يؤمنان قيام الغدد الجنسية بوظائفها. وهما متشابهان لدى الجنسين، ولكن تأثيرهما يختلف لدى كل من المرأة والرجل تبعاً لتأثيره على المبيض أو الخصيتين، فلدى الأنثى يثير نمو حقق (Follicules) المبيض ونضجه، ولكن دون أن يصل إلى حد خروج البويضة، ولدى الذكر فإنه يساعد على نضج جدران الأنابيب المنوية ويساعد على سرعة انقسام الخلايا المنوية، كما أنه يثير إفراز هرمون التستوستيرون (testostérone) وهرمون الأستروجين (oestrorogéne) ويضاف

إلى هذين النوعين من الهرمونات هرمون ثالث هو هرمون البرولاكتين (prolactine) الذي يؤثر على الهرمون الأنثوي (Folliculine) وعلى إنتاج هرمون البروجستيون (progesterone) ويضبط إفراز الحليب بعد الإنجاب.

٢ ـ الهرمونات الجسمية:

تساعد على نمو الهيكل العظمي والخلايا الجسمية عموماً. إن فقدان هذه الهرمونات أو زيادتها له تأثيرات واضحة على شكل النمو. وتمارس الهرمونات الجسمية تأثيراً على النمو من خلال منع الغضاريف من التكلس، مما يمكنها من الاستمرار في النمو. إضافة إلى ضبط عملية الهدم والبناء (العملية الإيضية Metabolisme تحويل غذائي ـ قوة التجدد والدثور والبناء والهدم في الكائن الحي).

ثانياً ـ الفص أو القسم الخفي:

يفرز فقط الهرمونات التي تضبط عمليات التوازن الداخلي (كمية الماء والأملاح والسكر...إالخ) وكذلك يساعد على در الحليب بعد الولادة.

ج ـ الغدد الجنسية:

أولاً ـ الخصيتان (Testicules)

تتكون من قسمين:

الأنابيب المنوية التي تحتوي على عناصر التكاثر وتولد الحييات المنوية (Spermatozoides) ومن نسيج يتألف من خلايا ليدغ (leydig) التي تفرز الهرمون الخصوي المسؤول عن التمايز الجنسي الذكري. والهرمون المشرف على عملية التكاثر هو «التستوستيرون» (testosterone) الذي يبلغ إنتاجه اليومي حوالي ٧ملغ ويقل في الشيخوخة تدريجياً وله وظائف عديدة:

ـ يشرف على عملية تكوين الحييات المنوية.

ـ مسؤول عن التمايز الجنسي الذكري وبروز الأعضاء التناسلية الذكرية والخصائص الجنسية الثانوية.

ـ مسؤول عن إفراز الغدد الدهنية في الرأس.

وتساقط الشعر وحب الشباب (Acné) يتحكم بهذا الهرمون هرمونات الإثارة الجنسية التي تفرزها الغدة النخامية وتتحكم المنطقة السريرية من الدماغ بهذا الإفراز.

ثانياً ـ المبيضان Ovaires

عبارة عن غدد بيضاوية تزن حوالي ١٠ غرامات يتضاعف وزنها في أثناء الحيض. إن الوظائف الصماء للمبيضين معقدة جداً إذ أنها لا تساعد فقط على نضج البويضة للتوالد ولكن أيضاً تؤمن بعد إخصابها الشروط الضرورية لاستمرار الحمل.

إن هرمونات المبيضين على نوعين:

ـ هرمونات الأستروجين Oestrogène.

ـ هرمونات البروجسترون progestrone.

إن هرمونات الأستروجين تفرز عادة بشكل دائم ولكن كمية الإفراز تزداد في الشهور الثلاثة الأولى من الحمل.

د ـ أهم وظائف الأستروجين البيولوجية

ـ النضج المورفولوجي لجسم الأنثى.

ـ تهيئة الرحم والمهبل لتلقي آثار هرمون البروجسترون.

ـ تنمية قنوات الغدد الثديية التي تفرز الحليب.

أما وظائف هرمون البروجسترون الذي تفرزه الأجسام الصفراء (corps

(jaunes في مرحلة الدورة الشهرية وفي أثناء الحمل فهي:

ـ تأمين الشروط الملائمة لنمو الحمل.

ـ الحد من انقباض الرحم، مما يمكن البويضة الملقحة من الاستمرار، وحمايتها حتى التصاقها بجدار الرحم.

ـ وفي حال عدم حصول الحمل يخرج البروجسترون كالأجسام الصفراء مع السائل الحيضي. إن عملية إفراز الهرمونات الجنسية تضبطها الغدة النخامية والمنطقة السريرية من الدماغ.

فكما تبين لنا، فإن الهرمونات تلعب دوراً أساسياً في تحديد الخصائص الجنسية الأولية والثانوية. وقد ذهب بعض الدارسين إلى أن الهرمونات تحدد بعض الخصائص الوظيفية أيضاً لكلا الجنسين.

لكن الدراسات الحديثة تثبت أن الهرمونات لا تحدد كل شيء وتركيبها الكيماوي متشابه إلى حد بعيد. فالذي يمكن قوله أن البلوغ عملية نضج جنسي أكثر مما هو عملية تمايز جنسي، بمعنى أن البناء الأساسي الجنسي (الذكورة والأنوثة) الأولي مختلف. فيأتي الهرمون ليساعد في تفتح هذا الأساس وتركيزه، إضافة إلى مساعدة العوامل الاجتماعية والنفسانية. ومثال على ذلك النشاط الجنسي المبكر لدى البدائيين فهو يعود إلى حد كبير، إلى تأثير البيئة الاجتماعية التي تتقبل السلوك الجنسي وتستثيره بعكس المجتمعات المترمتة جداً حيث اختفاء «اللبيدو» هو نتيجة إحاطة الحياة الجنسية بمجموعة من المحرمات فهذه الأسباب تؤخر البلوغ.

إن تقرير كينزي (Kinsey) يبين أن ظهور البلوغ ينخفض في المستويات الثقافية العليا ($١٣\frac{٤}{١٢}$) عنه في المستويات الثقافية الدنيا ($١٤\frac{٢}{١٢}$) ويعلل ذلك الأسباب التالية:

ـ نوعية الغذاء الملائمة.

ـ كمية المثيرات التي يتلقاها الفرد.

ـ الاعتراف والقبول بنضج الفرد وبلوغه.

وجاءت نتائج بحوث «تانر» (Tanner) متشابهة لنتائج «كينزي» فقد أكد أن سن البلوغ تنخفض مرحلياً وتاريخياً. فاليوم ونتيجة الاعتناء بالصحة العامة والغذاء المتكامل. انخفضت سن البلوغ في بعض البلاد النامية اقتصادياً. فمثلاً كان سن ظهور البلوغ لدى الفتيات في البلاد الاسكندينافية عام ١٨٥٠ سبع عشرة سنة وأصبح سنة ١٩٥٠ ثلاث عشرة سنة ونصف السنة.

يمكن أن نستخلص إذاً أن سلوك الفرد الجنسي (الذكورة والأنوثة) يرجع إلى أسباب اجتماعية ونفسانية أكثر مما يرجع إلى تأثيرات الهرمونات. بالرغم من أن الهرمونات لها تأثيرها في ذلك أيضاً، فالخضوع والسيطرة هما أمران اجتماعيان ـ نفسانيان. والبرودة أو اليقظة الجنسية، هما حصيلتا قمع اجتماعي وكبت نفساني.

هـ ـ البلوغ الطبيعي والبلوغ الباتولوجي (المرضي):

يمكننا القول بصورة عامة أن البلوغ يمثل مرحلة تعزيز الجسم وتقويته. لذلك يقال أن المراهقة هي مرحلة قلق أكثر مما هي مرحلة مرضية باتولوجية. ولكن في أثناء البلوغ قد تحدث اضطرابات في النمو الجسمي والنمو الجنسي. فهناك حالات بلوغ مبكرة قبل سن العاشرة تصاحب بتغيرات عقلية، والحالات النادرة في هذا النوع من البلوغ تتم حوالي سن الخامسة أو السادسة، وهي أقل حدوثاً لدى الذكور ويحدث أحياناً بلوغ كاذب مبكر، نتيجة لتنظيم هرموني سيء أو كلوم (lésions) عضوية. فبصورة عامة يمكن اعتبار التأخر في البلوغ ما بين ٣ ـ ٤ سنوات ظاهرة طبيعية، إذا كان هذا التأخير يرجع لأسباب عائلية. لأن التأخر في البلوغ لدى الأهل ينعكس على تأخير البلوغ لدى الأبناء.

الفصل التاسع

الجهاز العصبي

نمو الجهاز العصبي

يمكن أن نرى بدايات ظهور الجهاز العصبي في الجنين البشري عند حوالي اليوم السابع عشر بعد الحمل. وذلك عندما تبدأ الصفيحة أو السطح العصبي Neural Plate في الظهور وهذه الصفيحة العصبيه منطقة ثخينة «سميكة» ذات إستطالة تظهر أولاً تحت الطبقة الجلدية الجنينية. وهذه الصفيحة العصبية، التي تمثل الأساس الجنيني لكل النسيج العصبي يطرأ عليها إنثناء، ينتج عن هذا الإنثناء ظهور الأخدود العصبي Neural Groove الذي يتكون عنه الأنبوب العصبي Neural Tube، الذي يتكون عنه بدوره الجهاز العصبي المركزي «CNS» والعروف العصبية (مفردها: عرف Crest)، وهذه العروف يتكون عنها معظم الجهاز العصبي الطرفي «PNS».

وتوجد هذه المراحل الثلاثة (الصفيحة، الأخدود، الأنبوب) في نفس الوقت في مناطق مختلفة في الجنين. وعلى ذلك، فإن الأخدود العصبي ينغلق أولاً في الجزء الأوسط من الجنين، لكنه يستمر في نموه في الجهتين الاخريين حيث تكونان ما زالتا مفتوحتين وكما ذكرنا فإن الأنبوب الناتج عن إنغلاق الأخدود العصبي يمثل بدايات الجهاز العصبي المركزي، بحيث أن الجهة الامامية من الأنبوب العصبي، وهي الأعرض، تصبح هي المخ بعد ذلك، أما الجهة الخلفية من الأنبوب فيتكون

عنها الحبل الشوكي.

وبالإضافة إلى الأنبوب العصبي، فإن العروف العصبية التي تتكون عن خلاياها أجزاء من الجهاز العصبي الطرفي، هذه العروف هي أيضاً إحدى نواتج التحول Neurulation في الأخدود العصبي. وتتكون العروف عندما تنفصل الخلايا الطرفية في المنطقة التي يلتقى عندها الأنبوب العصبي بالطبقة الجلدية. وتكوّن خلايا العرف العصبي Neural Crest شريطاً مسطحاً فوق ظهر الأنبوب العصبي. ولكن هذا الشريط يتجزأ فيما بعد. في هذه المرحلة تشكل خلايا العرف العصبي تجمعات Clusters على جانبي الأنبوب العصبي لتصبح فيما بعد العقد الطرفية Peripheral Ganglia. ثم تتكون طبقة الخلايا الجرثومية العصبية Neuroblast وطبقة الخلايا الجرثومية الدبقية Glioblast.

أما داخل الأنبوب العصبي فيمتلىء بالسوائل ويكون هذا الداخل القناة المركزية Central Canal للحبل الشوكي، كما يتكون عن هذا التجويف كذلك البطينات المخية الأربعة. ويسمى السائل داخل البطينات والقناة المركزية بالسائل المخي الشوكي Cerebrospinal Fluid.

يتكون الجهاز العصبي من نوعين من الخلايا. الخلايا العصبية Neurons والخلايا الدبقية Glial Cells. وتمثل الخلايا الدبقية نسيجاً دعامياً للخلايا العصبية. ولكل من هذين النوعين من الخلايا أصل واحد هو الخلايا الجرثومية الطلائية العصبية Neuroepithelial Germinal Cells. وهذه الخلايا الجرثومية هي التي توجد في السطح الداخلي للأخدود العصبي. أما بعد تكون الأنبوب العصبي، فإن هذه الخلايا الجرثومية تنقسم لتكون فئتين جديدتين من الخلايا الجرثومية هما: الطبقة العصبية والطبقة الدبقية، كما سبق أن ذكرنا، والطبقة العصبية هي أصل الخلايا العصبية، على حين أن الطبقة الجرثومية الدبقية هي أصل الخلايا الدبقية.

أ ـ تكاثر الخلايا

التكاثر هو العملية التي ينتج عنها تولد خلايا جديدة بالإنقسام Mitosis. حيث تنقسم الخلايا الجرثومية الموجودة في تجويف الأنبوب العصبي فينتج عنها الطبقة الجرثومية العصبية التي تتكون عنها الخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي. أما إنقسام الخلايا الجرثومية في مؤخرة (الجزء الخلفي) تجويف الأنبوب العصبي (وهو ما يكون الحبل الشوكي) فينتج عنه جدران سميكة وسقف وأرضية رقيقة. من السقف أو الجزء الظهري تتكون الخلايا العصبية الحسية. ومن الجزء البطني أو الارضية تجيء الخلايا العصبية الحركية. ويتكون عن إنقسام الخلايا الجرثومية في الاجزاء الأمامية من الأنبوب العصبي ثلاثة أجزاء متميزة هي: مقدمة المخ Forebrain or Prosencephalon، والمخ الأوسط Midbrain or Mesencephalon، ومؤخرة المخ Hindbrain or Rhombencephalon، وفي المخ فإن أجسام الخلايا العصبية (وتكون المادة الرمادية Gray Matter) تحتل المناطق التي تحوط المناطق المكونة من المادة البيضاء، وهذا عكس ما هو موجود في الحبل الشوكي.

وتتضح أيضاً أهمية تكاثر الخلايا أثناء نمو الجهاز العصبي في حقيقة أن الخلايا العصبية، على العكس من أنواع الخلايا الأخرى، فإن الخلايا العصبية المتولدة عن الخلايا الجرثومية لا تستطيع الإنقسام لأكثر منها نفسها. وبهذا يتحدد ما لدى الفرد من هذه الخلايا العصبية بالقدر الذي تولد أثناء عملية التكاثر الجنينية. وهذا التكاثر هو عملية نمو تقع تحت تحكم وراثي دقيق. فليس هناك إلا تباين ضئيل في سلسلة الأحداث التي يتحقق هذا التكاثر بمقتضاها. فالخلايا يتم انتاجها مرحلياً وعلى التتابع من الخلايا الكبيرة إلى الخلايا الصغيرة، وتظهر الخلايا ذات الوظائف الاساسية بتجمعاتها وحزمها اولاً، وهكذا...

ويزن مخ الطفل عند الميلاد حوالي (٣٥٠ جرام). وتكون بعض مناطق

مقدمة المخ ناقصة النمو ولا تقوم بأية وظيفة للأسابيع القليلة الأولى. لكن النمو يتزايد بسرعة. بحيث تصل بعض مناطق المخ التي لم تكن تعمل وقت الميلاد إلى نفس أنماط النشاط التي تميز مخ الشخص البالغ في خلال سبعة إلى ثمانية أشهر. وفي نهاية السنة الأولى من العمر يزيد مخ الطفل إلى حوالي (الف جرام)، حيث يكون أقل كثيراً من وزن مخ الشخص البالغ الذي يزن عن (١٢٠٠) الى (١٤٠٠ جرام).

ب ـ أقسام الجهاز العصبي

قبل أن نستعرض أقسام الجهاز العصبي وتفاصيلها، لا بد من ذكر بعض المفاهيم التي يشيع إستخدامها في الحديث عن الجهاز العصبي. فمن المتبع أن نذكر أجزاء الجسم في ثلاثة أبعاد أو مستويات؛ المستوى السهمي Saggital ويقسم، هذا المستوى، الجسم إلى أجزاء يمنى وأجزاء يسرى. المستوى الوسطي Median وهو نفس المستوى السهمي، ولكن المستوى الوسطي يقسم الجسم إلى نصفين متساويين. والمستوى التاجي Coronal أو الأمامي يقسم الجسم إلى أجزاء أمامية وأجزاء خلفية. والمستوى التاجي بذلك يتعامد مع المستوى السهمي، أخيراً المستوى الأفقي Horizontal ويقسم الجسم إلى أجزاء علوية وأجزاء سفلية أو تحتية. وفي الانسان، واقفاً فإن الجسم في الأمام يسمى المقدمة، ومن الظهر، الخلف، كذلك فإن تعبير بطني Ventral تعني في إتجاه المعدة بعيدا عن الظهر وكلمة وسطى تشير إلى المنتصف أي بعيداً عن الجوانب. وكلمة المسار Tract Or Pathway تعني حزمة من الأكسونات محاور الخلايا العصبية موجودة في الجهاز العصبي المركزي وكلمة تلفيف Gyrus وتعني تلفيف أو تكور أو تضخم في سطح المخ، أما شق Sulcus or fissure فيعني الثنايا أو الإنثناءات التي تفصل التكورات أو تلافيف المخ عن بعضها. وهذه الشقوق إما أن تكون عميقة fissure أو سطحية sulcus.

يخدم الجهاز العصبي المركزي وظيفتين رئيسيتين: فهو يصل أو هو همزة

الوصل بين المستقبلات الحسية Sensory Receptors والخلايا المستجيبة الحركية Motor or Effectors وكل من هذه الأنواع من الخلايا تقع في مناطق مختلفة من جسم الكائن. أما الوظيفة الثانية فهو يقوم بعملية تجميع وتكامل لكل المدخلات الحسية والإستجابات الحركية حتى يضمن أن الكائن سائر في إتجاه واحد في نفس الوقت. وفي الحيوانات الراقية فإن هذه الوظيفة الثانية قد أصبحت معقدة بدرجة كبيرة وتنطوي على عمليات دقيقة مثل تخزين المعلومات الحسية، وما يتبع ذلك من عمليات مقارنة المعلومات الماثلة أمام الكائن الآن بما هو مخزون من قبل عما يراه أو يسمعه. فالمسارات الحسية Sensory Pathways تجلب المعلومات الى الجهاز العصبي المركزي وتوزعها على مناطقه المختلفة، والمسارات الحركية Motor Pathways تحمل معلومات مفصلة من مختلف مناطق المخ والحبل الشوكي إلى الخلايا العضلية والى الغدد. وهناك شبكة معقدة من الخلايا العصبية الرابطة Associativc تقوم بعملية تجميع المعلومات وتكميلها.

يعتبر مخ الشخص البالغ من أكبر الأجزاء في جسمه، ويزن في المتوسط حوالي (١٣٠٠ جم أو ٣ أرطال). ويشبه المخ نبات المشروم Mushroom (عش الغراب).

ج ـ الجهاز العصبي المركزي CENTRAL NERVOUS SYSTEM

١ ـ الحبل الشوكي: THE SPINAL CORD

إذا أخذنا قطاعاً مستعرضاً Cross Section في الحبل الشوكي، فإننا نتبين جزئين رئيسين فيه: جزء خارجي مادته بيضاء ويحتوي على المسارات العصبية الصاعدة والهابطة التي تصل الاعصاب الطرفية بالمخ. والجزء الثاني داخلي ويشبه الفراشة، ومادته رمادية، ويحتوي على الخلايا العصبية الحركية والخلايا العصبية البينية أو الوسيطة Interneuron التي تسمح بتكامل محلي أو تواصل بين الوظائف الحسية والحركية. في بعض الحالات البسيطة، تدخل إلى الحبل الشوكي

خلية عصبية حسية ثم ترسل أكسونها خلال المادة الرمادية لتتصل مباشرة بخلية عصبية حركية بالقرب من السطح التحتي (أو البطني) للمادة الرمادية الشوكية، مكونة بذلك اتصال إنعكاسي وحيد الوصلة Monosynaptic Reflex. وربما تدخل الخلايا العصبية الحسية إلى المادة الرمادية الشوكية وتصنع وصلة عصبية مع خلايا عصبية بينية قصيرة الأكسونات التي تتصل هي بدورها مع خلايا عصبية حركية في نفس المنطقة الرمادية من الحبل الشوكي. ويسمح هذا التنظيم بالتكامل بين أجزاء من المنعكسات المعقدة.

ولكن معظم الخلايا العصبية الحسية ترسل أكسوناتها في المسارات الحسية الكبيرة في الجزء الخلفي من الحبل الشوكي متجهة إلى المخ. هذه الخلايا العصبية غالباً ما تخرج من أكسوناتها تفريعات Collaterals تصعد أو تهبط لمسافة قصيرة قبل أن تنتهي على خلية عصبية حركية في الحبل الشوكي. هذه الاتصالات التي تتعدى حدود جزء معين من الحبل الشوكي تسمح بتكامل الأنشطة الحركية المعقدة في مستوى الحبل الشوكي. ويبدو نصفا الحبل الشوكي متماثلان تقريباً. ويتصل النصفان ببعضهما بمقرنية Commissure ضيقة من المادة الرمادية والبيضاء تحتوي القناة المركزية Central Canal. ويغطى الحبل الشوكي (وكذلك المخ) بثلاثة أغشية Membranes وتسمى كذلك سحايا Meninges. هذه السحايا تفصل النسيج العصبي الرقيق عن العظام التي تحيط بالجهاز العصبي المركزي. والسحايا القحفية أو الدماغية Cranial التي تغطي المخ تتصل بالسحايا التي تحوط الحبل الشوكي. وللسحايا الدماغية نفس التركيب الاساسي، كما أن لها نفس التسميات التي للسحايا الشوكية. فالسحاء الخارجي تماماً هو الام الجافية Dura Matter. والسحاء الأوسط هو السحاء العنكبوتي Arachnoid. أما السحاء الداخلي تماماً فيسمى الام الحنون Pia Matter. ويتكون غشاء (سحاء) الام الجافية من طبقتين الطبقة الخارجية منهما وهي أسمك Thicker وأمتن كثيراً وتسمى الطبقة

السمحاقية Periosteal layer تلتصق بالعظام القحفية. أما الطبقة الداخلية، وهي أرق، تسمى الطبقة السحائية Meningeal فتحوي طبقة طلائية متوسطة Mesothelial Layer في سطحها الاملس. وتقابل الام الجافية الشوكية، تقابل الطبقة السحائية من الأم الجافية القحفية.

وعند كل فقرة من فقرات السلسلة الشوكية، فإن الأعصاب الشوكية تخرج وتدخل الحبل الشوكي. وتكون الأعصاب الحسية حزماً Bundles متميزة (واحدة على كل جانب من جانبي الحبل الشوكي) تسمى الجذور الشوكية الظهرية Dorsal Spinal Roots. أكسونات الخلايا التي توجد أجسامها في الجذور الشوكية الظهرية تسير إلى الأجزاء الخلفية من الحبل الشوكي. وكذلك الاعصاب الحركية فتغادر الحبل الشوكي بصورة مشابهة، فتكون جذرين بطنيين Ventral Roots على السطح الأمامي (البطني) من الحبل الشوكي. وهذه الجذور البطنية لا تحتوي على أية أجسام خلايا ولكنها تتكون من أكسونات خلايا عصبية حركية تقع في الأجزاء الأمامية والجانبية من المادة الرمادية الشوكية.

وتنقسم المادة الرمادية الخلوية (الشبيهة بالفراشة) من الحبل الشوكي إلى أجزاء خلفية هي القرون الخلفية Posterior Horns وأجزاء أمامية تسمى القرون الأمامية Anterior Horns ويتوسطها الأعمدة المتوسطة Intermediate Columns. ويشيع وجود الخلايا العصبية الحركية الكبيرة في القرون الامامية. وهذه الخلايا العصبية الحركية الهابطة تسير أكسوناتها إلى النسيج العضلي الهيكلي للاطراف والجذع. وتصل هذه الخلايا الحركية الكبيرة نهايات من أعصاب حركية هابطة، ومن خلايا عصبية بينية، أو من خلايا عصبية حسية طرفية.

أما الجزء الجانبي من المادة الرمادية للحبل الشوكي فيتكون في معظمة من خلايا عصبية حركية أصغر تثير الخلايا الناعمة، والعضلات القلبية، والغدد. وأكسونات هذه الخلايا العصبية الحركية هي جزء من الجهاز العصبي المستقل

Autonomic NS وكما قلنا فأجسام الخلايا العصبية الحسية الأولية Primary الخاصة بالجهاز العصبي الطرفي توجد في الجذور الخلفية. وهذه الخلايا لها شجيرات طويلة جداً (تصل لعدة أقدام) وهذه الشجيرات تجمع المعلومات الحسية من الخلايا المستقبلة الحسية لتوصلها إلى أجسام خلاياها. ومن هنا ترسل هذه الخلايا (من الجذور الخلفية) أكسوناتها الطويلة في الأجزاء الخلفية من الحبل الشوكي.

٢ ـ الاجزاء الحسية

تحتوي الجذور الخلفية على صنفين من الألياف العصبية: الألياف العصبية الموردة (الحسية) الجسمية Somatic وهي التي توصل المعلومات من الخلايا العضلية المخططة (الهيكلية) ومن الجلد، ومن النسيج تحت الجلدي. والألياف العصبية الموردة الحشوية Visceral وهي التي توصل المعلومات من العضلات الناعمة، والقلب، والغدد، والتي توجد أجسام خلاياها داخل الحبل الشوكي نفسه. وتوجد حزمة ألياف عصبية مميزة تربط كل جذر من الجذرين الظهريين بالحبل الشوكي. فالحزمة الجانبية تحتوي على الألياف العصبية التي توصل المعلومات عن درجة حرارة ومقدار الألم الخاصة بمثيرات تصل إلى الجسم والأحشاء. وهذه الألياف تصنع وصلات عصبية مع خلايا ترسل أكسوناتها في الجهه المعاكسة Contralateral الى المسار الشوكي الثلامي الجانبي Lateral Spinothalamic أو ترسل هذه الأكسونات مباشرة إلى خلايا عصبية حركية لإكمال القوس المنعكس وحيد الوصلة. والمسار الثلامي ـ الشوكي الجانبي ينتهي في الثلاموس أو في التكوين الشبكي لجذع المخ. وفي الثلاموس يتم توصيل إثارات الألم والحرارة عبر الكبسولة الداخلية Capsule Internal إلى خلايا عصبية في الفص الجداري Parietal Lobe في قشرة المخ.

أما القسم الآخر الرئيسي، الذي تكونه الأكسونات من كل من الجذرين الخلفيين إلى الحبل الشوكي. فهو ما يسمى الحزمة الوسطية Medial Bundle

وتحتوي على ألياف من مستقبلات اللمس والضغط في الجلد، والعضلات، والمفاصل. وهذه الألياف تكون مسارين عصبيين كبيرين في الجزء الظهري من الحبل الشوكي. فالحزمة الدقيقة Fasciculus Gracilis فتحمل الإثارات الآتية من الأجزاء السفلى من الجسم، والحزمة الأسفينية Sasciculus Cuneatus فتحمل اثارات الأجزاء العليا من الجسم. والعناصر الفردية الخاصة بكل مسار من هذين المسارين منظمة طبوغرافياً بحيث أن الأكسونات الخاصة بخلايا عصبية تجيء من أجزاء أدنى في الجسم تصعد في مكان إلى الوسط. والأكسونات التي تجيء من أجزاء أعلى في الجسم تصعد في مكان على جانب الأولى.

وهذا المسار الكبير الخاص بمثيرات اللمس والضغط تذهب أكسوناته إلى نواتين في أسفل جذع المخ هما: النواه الدقيقة Gracilis والنواه الإسفينية Cuneatus (أي تجمع من أجسام خلايا عصبية في الجهاز العصبي المركزي) يسمى نواه Nucleus. ومن هاتين النواتين (في النخاع المستطيل) تخرج الألياف العصبية من المستوى الثاني التي تتصالب في النخاع المستطيل في منطقة تصالب الأشرطة الوسطية ثم تستمر في طريقها إلى الثلاموس ضمن حزمة كبيرة من الألياف العصبية تسمى الشريط الوسطى Lemniscus Medial. ومن الثلاموس تخرج ألياف ترسل إلى التلفيف خلف الشق المركزي Postcentral Gyrus في الفص الجداري. وتدمير ألياف في هذا المسار الحسي الهام تعطل إحساسات الضغط الخفيف واللمس وكذلك إحساسات الشعور بحركة الاوتار وهي احساسات هامة تحمل معلومات عن وضع وحركة الجسم. كما يحدث نقص في التوتر العضلي Hypotonia (أي نقص مقاومة العضلات) ويفتقد المريض التغذية الرجعية من العضلات، فتنتج حالة تسمى الترنح الحسي Sensory Ataxia، وهي حالة تتصف بالحركات غير المتأزرة الخرقاء.

وهناك ألياف من الحزمة الوسطى تصنع وصلات عصبية مع خلايا ترسل

أكسوناتها إلى الناحية الاخرى من الحبل الشوكي لتكون المسار الشوكي - الثلامي البطني Ventral Spino - Thalamic Tract. وأكسونات هذا المسار الشوكي الثلامي تنضم إلى حزمة ألياف الشريط الوسطى في جذع المخ وتنتهي في الثلاموس. والأكسونات التابعة لها التي تخرج من الثلاموس تذهب إلى القشرة إلى حيث تذهب أكسونات المسار الشوكي الثلامي الجانبي Lateral Spino-Thalamic.

٣ ـ العناصر الحركية في الحبل الشوكي

يحتوي الحبل الشوكي وجذع المخ على جهازين حركيين رئيسيين وهما: المسار الهرمي والمسار الهرمي الاضافي Pyramidal And Extrapyramidal Pathways. فالخلايا العصبية الهرمية الكبيرة الموجودة في الفصين الأمامي والجداري من كتلتي المخ ترسل أكسوناتها الطويلة من خلال الكبسولة الداخلية الى جذع المخ. ومعظم هذه الألياف تعبر إلى الناحية الاخرى من جذع المخ من قبل أن تهبط الى الجزء الجانبي من الحبل الشوكي مكونة المسار القشري - الشوكي الجانبي Lateral Corticospinal Tract. أما الألياف المتبقية والتي لا تعبر فتكون المسار القشري - الشوكي البطني Ventral Corticospinal Tract. والأكسونات الطويلة التي تكون هذين المسارين الحركيين الكبيرين تنتهي مباشرة بعمل وصلات عصبية مع إما خلايا عصبية حركية كبيرة أخرى أو مع خلايا بينية تنتهي بدورها بعمل وصلات عصبية مع خلايا عصبية حركية.

أما المسارات الحركية الهرمية الإضافية فمنشؤها هو نوى مختلفة تقع تحت القشرة Subcortical في جذع المخ، هذه النوى تستقبل إثارات من المناطق الحركية في القشرة ومن المناطق الحسية الاولية ذات العلاقة.

والأجزاء الحركية في الحبل الشوكي توجد أساساً في النصف الأمامي Anterior منه. تتكون الأعصاب الحركية الطرفية من أكسونات الخلايا العصبية

الحركية التي توجد في الأجزاء الأمامية والجانبية من المادة الرمادية في الحبل الشوكي. وتغادر الاعصاب الحركية الحبل الشوكي في حزم مميزة، تسمى الجذور البطنية Ventral Roots. وتكون نمطاً متماثلاً يشبه الجذور الخلفية (الحسية) وتستقبل الخلايا العصبية الحركية الموجودة في الحبل الشوكي إثارات من الخلايا العصبية الحسية الموجودة في الجذور الخلفية، لكن المعلومات التي تحملها هي أساساً من تكوينين كبيرين للالياف العصبية ينبعان من المخ ـ كما ذكرنا ـ ويهبطان في الاجزاء الامامية في المادة الشوكية البيضاء.

٤ ـ جذع المخ THE BRAINSTEM

يتكون جذع المخ من ثلاثة أقسام رئيسية:

أولاً: النخاع المستطيل MEDULLA OBLONGATA

يدخل الحبل الشوكي إلى الجمجمة من الثقب الكبير Foramen Magnum أسفل الجمجمة، والنخاع المستطيل هو الجزء الذي يبدأ من فوق الثقب الكبير ويمتد إلى أعلى حتى الجزء السفلي من قنطرة فارول Varolii ويبلغ طول النخاع المستطيل حوالي ثلاثة سنتيمترات (أو بوصة واحدة).

ويحتوي النخاع المستطيل على كل المسارات العصبية الصاعدة والهابطة التي تصل بين الحبل الشوكي وأجزاء المخ المختلفة، وهذه المسارات هي المادة البيضاء في النخاع المستطيل، وهناك مسارات تتصالب (تعبر إلى الجهة الاخرى) أو تتعاكس أثناء عبورها لهذا الجزء من جذع المخ.

ففي الجهة البطنية Ventral (التحتية) من النخاع المستطيل يوجد تكوينان مثلثي الشكل. يسميان بالهرميان Pyramids. وهذان الشكلان الهرميان يتكونان من المسارات العصبية الحركية الكبيرة التي تجيء من كتلتي المخ إلى الحبل الشوكي وفوق نقطة الاتصال بين الحبل الشوكي والنخاع المستطيل مباشرة نجد أن معظم الألياف التي في الشكل الهرمي الأيسر تعبر إلى الشكل الهرمي الأيمن والعكس

صحيح، والألياف الحركية الرئيسية التي تتعاكس تنتمي إلى المسارات العصبية الجانبية التي تهبط في الحبل الشوكي، حيث تنتهي في القرون الرمادية الامامية، في القرون الرمادية الامامية تصنع هذه الالياف وصلات عصبية Synapses مع الخلايا العصبية الحركية التي تنتهي إلى العضلات الهيكلية، كما سبق ذكره.

ونتيجة لعملية التصالب هذه، فإن الألياف التي نبعت من الجزء الأيسر لقشرة المخ تختص بإستثارة العضلات في الجانب الأيمن من الجسم، والألياف التي صدرت من الجانب الأيمن من القشرة تستثير العضلات في الجانب الأيسر للجسم.

ويحتوي الجزء الظهري من النخاع المستطيل على زوجين من النوى الهامة، كل زوج في ناحية من ظهر النخاع المستطيل، وهاتان النواتان هما النواة الأسفينية **Cuneatus** والنواه الرقيقة **Cracillis** وهذه النوى تستقبل الألياف العصبية الحسية من المسارات الصاعدة (الحزيمات الوتدية والرقيقة) من الحبل الشوكي وتتعاكس الألياف التي تخرج من هاتين النواتين في النخاع المستطيل ثم تصل الى الثلاموس، ومنه تصل المعلومات الى المناطق الحسية في قشرة المخ، وكل المعلومات الحسية التي تجيء من جانب من الجسم - تقريباً - تذهب الى مناطق قشرة المخ في الجهة المعاكسة.

واضافة الى وظيفة النخاع المستطيل كمعبر للمسارات الحسية والمسارات الحركية بين المخ والحبل الشوكي، فإن النخاع المستطيل يحتوي أيضاً على منطقة تتبعثر فيها المادة الرمادية التي تتخللها المادة البيضاء، هذه المنطقة تسمى التكوين الشبكي Reticular Formation أو الجهاز الشبكي Reticular System وهذا التكوين الشبكي توجد أجزاء منه في النخاع المستطيل والقنطرة والمخ المتوسط Diencephlaon. ووظيفة الجهاز الشبكي المنشط RAS التحكم في وظيفة الوعي والإنتباه.

وتوجد في النخاع المستطيل، كذلك. ثلاثة مراكز من مراكز الانعكاس

الحسي الحيوية تنتمي إلى الجهاز الشبكي المنشط هي المركز القلبي Cardiac وينظم ضربات القلب، المنطقة النخاعية المحددة للايقاع Medullary Rythmicity Area وتضبط الإيقاع الضروري للتنفس، مركز التحكم في حركة الأوعية Vasomotor Or Vasocontrictor ويتحكم في اتساع الأوعية الدموية.

وهناك مراكز اخرى في النخاع المستطيل، تنظم عملية البلع والتقيؤ، والكحة، والعطس والزغطة.

وبالنخاع المستطيل كذلك نوى Nuclei لعدد من الاعصاب الدماغية: الفرعين الإتزاني والدهليزي Cochlear And Vestibular من العصب الثامن، ويختص بالسمع وحفظ الإتزان (وتوجد كذلك نواه للفرع الإتزاني في القنطرة، والعصب اللساني البلعومي Glossopharyngeal ويحمل التنبيهات الخاصة بالبلع وإسالة اللعاب والتذوق (وهو عصب مختلط) أي حسي حركي. والعصب الحائر Vagus ويوصل التنبيهات الخاصة من وإلى العديد من الأعضاء الحشوية والصدرية. والعصب المساعد Accessory وهو العصب الحادي عشر ويوصل التنبيهات المتعلقة بحركات الرأس والاكتاف (وجزء من هذا العصب يصدر من الاجزاء الخمسة الاولى في الحبل الشوكي). والعصب تحت اللسان Hypoglossal وهو العصب الثاني عشر ويوصل التنبيهات التي تتعلق بحركات اللسان.

وعلى كل سطح جانبي للنخاع المستطيل نتوء زيتوني Olive كل نتوء منهما يحتوي على نواه سفلية زيتونية ونواتين زيتونيتين مساعدتين، هذه النوى تتصل بالمخيخ بألياف عصبية.

في ضوء العمليات الحيوية التي ينظمها النخاع المستطيل، فإن من غير المستغرب أن ضربة شديدة فوق قاعدة الجمجمة يمكن أن تكون مميتة. أما الاصابات غير المميتة التي تحدث للنخاع المستطيل فقد ينتج عنها اضطراب في وظيفة الاعصاب الدماغية التي تقع في نفس الجانب الذي حدثت به الإصابة، بالإضافة

الى الشلل وفقدان الحساسية في الجهة المعاكسة من الجسم، وكذلك عدم انتظام النفس.

ثانياً: القنطرة PONS VAROLII

يمكن أن نلاحظ العلاقة بين القنطرة فارول بالنسبة لأجزاء المخ الأخرى، حيث تقع القنطرة مباشرة فوق النخاع المستطيل تحت وإلى الأمام من المخيخ، ويبلغ طولها حوالي بوصة واحدة ـ وتتكون مثلها في ذلك مثل النخاع المستطيل ـ من ألياف مدثرة بيضاء موزعة في كل أنحائها وتربط القنطرة الحبل الشوكي بالمخ كما تصل أجزاء المخ ببعضها. وتتم هذه الاتصالات عن طريق ألياف تسير في اتجاهين رئيسين. أما الألياف التي تقطع القنطرة عرضا فتصلها بالمخيخ من خلال الحزمة المخيخية الوسطى، اما الألياف الطولية في القنطرة فتتبع المسارات العصبية الحسية والحركية التي تصل ما بين الحبل الشوكي أو النخاع المستطيل والأجزاء العليا من جذع المخ.

ويوجد امتداد الجهاز الشبكي، ونوى رافي Raphe في القنطرة، كما يوجد بها نوى أزواج بعض الأعصاب الدماغية، من بين هذه النوى نواة العصب ثلاثي التوائم Trigeminal وهو العصب الخامس ويوصل الاحساسات من جلد الوجه والأنف والفم ويوصل تنبيهات القضم Chewing والبلع والعصب المبعد Abducens ويحمل الاحساسات من عضلات العين ويقوم بتنظيم بعض حركات العين والعصب السابع وهو العصب الوجهي Facial، ويحمل إحساسات التذوق من الثلثين الأماميين للسان، ويوصل التنبيهات الخاصة بالتذوق واللعاب وتعبيرات الوجه، وأفرع من العصب الإتزاني (العصب الثامن)، ويحمل الإحساسات الخاصة بالتوازن.

ثالثا: المخيخ CEREBELLUM

يتكون المخيخ من عدة نوى تحيطها قشرة ذات ألياف عصبية متعددة

الطبقات. ويفصل السطح العلوي من المخيخ عن الفص القفوي طبقتين من الأم الجافية. ويغطى السطح البطني للمخيخ القنطرة والجزء المنبعج العلوي من جذع المخ.

ويتكون المخيخ من جزء مركزي أشبه بدودة الأرض يسمى Vermis، وفصين جانبيين، ونتوءين بطنيين يسميان الندفتين Flocculi والإثارات التي تصل إلى المخيخ تنتهي إلى خلايا في القشرة المخيخية. ثم تتوزع هذه الإثارات بعد ذلك إلى النوى الأعمق من المخيخ التي تكون المصدر الأساسي للإثارات التي تخرج من المخيخ. ويوجد داخل المادة البيضاء لكل من فصي المخيخ أربع نوى، فبدءاً من الوسط نجد النواة المنتصبة Fastigial، ثم النواة الكروية Globose، ثم النواة المصمتة Emboliform، ثم النواة المسننة Dentate.

وغالباً ما يطلق على النواتين المصمتة، والكروية اسم النواة الوسيطة. ويستقبل المخيخ إثارات كذلك من (١) مستقبلات الضغط والحركة Mechanoreceptors الموجودة في العضلات والأوتار الموجودة في كل أنحاء الجسم، (٢) مستقبلات الإتزان في الأذن (٣) المناطق الحركية في قشرة المخ (٤) الجهازين البصري والسمعي، أما الإثارات التي تخرج من المخيخ فتستهدف بصفة رئيسية موضعين اثنين: (١) فالنواتين المسننة والوسيطة ترسل أليافاً الى النواة الحمراء في المخ الأوسط والنواة البطنية في الثلاموس.

وهذا المسار المسنن ـ الأحمر ـ الثلامي، يستمر بعد ذلك الى المناطق الحركية للقشرة المخية. (٢) اما النواة المنتصبة فترسل ألياقاً الى النواة الإتزانية، والتكوين الشبكي، والنوي الحركية في جذع المخ الخاصة بالاعصاب الدماغية.

ويقوم المخيخ بصورة اساسية كمركز تآزر للاستجابات الحركية الانعكاسية والاوتوماتيكية. وإتلاف جزء أو كل المخيخ لا يستتبعه اختفاء أي وظيفة حركية معينة. لكن يحدث اضطراب عام يؤثر على قدرة الفرد على تنفيذ الحركات

المعقدة. ويظهر هذا الاضطراب في فقدان التوتر العضلي Hypotonia وعدم القدرة على الإتيان بالحركات العضلية الارادية بصورة متزنة (التخلع، التهزع Ataxia) كما يصيب الاضطراب قدرة الفرد على الاحتفاظ بتوازنه والإرتعاشات.

ويستقبل المخيخ أليافاً عصبية وإثارات من كل الاجهزة الحسية، ولذلك فقد افترض انه ربما كان مركزاً بدائياً لوصول الإثارات الحسية. ويعضد من هذا الرأي التجارب التي وجدت تمثيلاً منظماً لمناطق الجسم الحسية Tactile والاثارات الحسية من العضلات والأوتار بالإضافة الى وجود مناطق وصول محددة للإثارات البصرية والسمعية.

والإثارة الكهربية للمخيخ يمكن أن تسبب حدوث الحركات، أو تيسر حدوث أو تكف حدوث حركات نتجت من الإثارة الكهربية لقشرة المخ أو استثارة وصلات انعكاسية.

٥ ـ المخ الأوسط MESENCEPHALON OR MIDRAIN

يمتد المخ الأوسط من القنطرة إلى الأجزاء السفلى من المخ المتوسط Diencephalon (البيني) ويبلغ طول المخ الأوسط بوصة واحدة كذلك. وتمر قناة السائل المخي الشوكي Cerebrospinal Aqueduct من خلال المخ الأوسط وتربط البطين الثالث في المخ المتوسط بالبطين الرابع أسفل المخيخ.

أما الجزء الظهري من المخ الأوسط ويسمى السقف Tectum فيحتوي على أربعة نتوءات مستديرة The Corpora Qaudrigemina. إثنين من النتوءات الأربعة هما الحدبة التوأمية العليا Superior Colliculi وتعتبران مركزاً لإرجاع حركات العين والرأس إستجابة لمثيرات بصرية. والنتوءين الآخرين هما الحدبة التوأمية السفلى Inferior Colliculi وتعتبران مركزاً لإرجاع حركات الرأس والجزع إستجابة للمثيرات السمعية.

أما الجزء البطني من المخ الأوسط وهو الثلث الأسفل تماماً فيحتوي على حزمتين من الألياف العصبية تسميان السويقات المخية Cerebral Peduncles هاتان الحزمتان المخيتان تحتويان على الكثير من الألياف العصبية الحركية التي تحمل النبضات العصبية من القشرة المخية الى القنطرة والحبل الشوكي. كما تحتوي هاتان الحزمتان على ألياف عصبية حسية تجيء من الحبل الشوكي إلى الثلاموس. ويحتوي هذا الجزء كذلك على منطقة تسمى المادة السوداء Substantia Nigra وهي نواة شديدة الاصطباغ وتقع بالقرب من السويقات المخية.

كما يوجد بالسطح السفلي Tegentum بالمخ الأوسط إمتداد للجهاز الشبكي وتوجد به كذلك نواة رئيسية هي النواة الحمراء Red Nucleus، وإلى هذه النواة تنتهي ألياف عصبية آتية من قشرة المخ والمخيخ، والنواة الحمراء كذلك هي مصدر أجسام خلايا مسار الحزمة العصبية الحمراء الشوكية الهابطة Descending Rubrospinal Tract. وهناك تكوين يسمى الشريط الوسطي Medial Lemniscus ويمتد من النخاع المستطيل عبر القنطرة إلى المخ الأوسط. وهذا الشريط عبارة عن حزمة من الألياف المدثرة (البيضاء) وتحمل أكسوناتها النبضات العصبية الخاصة باللمس الخفيف، والحس العميق Proprioception، والإهتزاز Vibration من منطقة النخاع المستطيل إلى الثلاموس.

وتوجد فيه كذلك نواتين، إحداهما للعصب المحرك لمقلة العين Oculomotor (العصب الثالث) ويحمل الإحساسات من عضلات العين، كما أنه يحمل التنبيهات الخاصة بحركة العين، وتضييق إنسان العين. والثانية تخص العصب الرابع (العصب البكري Trochlear) ويحمل الإحساسات أيضاً من عضلات العين، ويوصل النبضات العصبية التي تسبب حركة العين كذلك.

٦ ـ المخ المتوسط (أو البيني) DIENCEPHALON

يتصل المخ الأوسط عند الظهر بالمخ المتوسط الذي ينقسم إلى أربعة أجزاء:

(أ) الهيبوثلاموس Hypothalamus ويكون الجزء البطني الذي يشمل كذلك البطين الثالث Third Ventricle.

(ب) أما الجزء الظهري تماماً فيكون ما يسمى ما فوق الثلاموس Epithalamus.

(ج) ما تحت الثلاموس Subthalamus وهو عبارة عن استمرار للسطح السفلي Tegmentum وهو الثلث الأوسط من المخ الأوسط.

(د) الثلاموس Thalamus وهو كتلة معقدة من النوى التي تتجمع فيها معظم المسارات الموجودة بمناطق أسفل المخ وكذلك الآتية من نصفي المخ.

أولاً: الهيبوثلاموس HYPOTHALAMUS

المنطقة الداخلية تماماً منه هي المنطقة التي تقع حول البطين الثالث Periventricular. وهذه المنطقة هي إمتداد للتكوين الشبكي الموجود في المخ الأوسط. فيما عدا النواة القوسيه Arcuate التي تسمى كذلك النواة حول البطين، فهذه المنطقة تحتوي على أجسام خلايا عصبية صغيرة وألياف لا تتجمع معاً لتكون حزمة عصبية. أما جوانب الهيبوثلاموس فيمكن تمييز عدد من النوى والمسارات. وتضع الأجسام اللبنية Mammillary Bodies الجزء الخلفي من هذه المنطقة الوسطية هذه النوى تتلقى أكسونات من قرن آمون Hippocampus وترسل أكسونات إلى الثلاموس. إلى الأمام من الأجسام اللبنية المنطقة الوسطى التي تحتوي النواتين البطنية الوسطى والظهرية الوسطى، ثم أخيراً المنطقة الأمامية من الهيبوثلاموس. وتتكون المنطقة الجانبية من الهيبوثلاموس - في جزء كبير منها - من مجموعة غير متمايزة من أجسام الخلايا والألياف العصبية.

أما أهم المناطق التي ترسل أليافاً عصبية إلى الهيبوثلاموس فهو القبو Fornix الذي يعلو من قرن آمون وينتهي أساساً في مؤخرة الهيبوثلاموس. وتتصل جوانب

ومقدمة الهيبوثلاموس بالأجزاء القديمة من كتلتي المخ Rhinencephalic من خلال الحزمة الوسطى لمقدمة المخ. وتستقبل مقدمة الهيبوثلاموس ألیافاً عصبية من النوى اللوزية Amygdaloid عبر الخطوط الانتهائية Stria Terminalis ويتلقى الهيبوثلاموس إثارات هامة من جذع المخ ومن كتلتي المخ خاصة الفص الأمامي ومن الأحشاء. كما يرسل الهيبوثلاموس مسارات أهمها:

(١) المسار اللبني ـ الثلامي Mammillothalamic Tract ويبدأ من النوى اللبنية الوسطى إلى النوى الأمامية للثلاموس، وهذه بدورها تتصل إتصالاً وثيقاً بالتلفيف النطاقي Cingulate في قشرة المخ.

(٢) المسار اللبني ـ السقفي Mammillotegmental ويجمع كثيراً من الألياف العصبية من مختلف نوى الهيبوثلاموس ويرسلها إلى التكوين الشبكي في جذع المخ.

(٣) تكوين الألياف الموجود حول البطين الثالث وله فروع تصعد إلى الثلاموس وفروع تهبط إلى التكوين الشبكي في جدع المخ، أو تستمر حتى الحبل الشوكي، وهذه المسارات الهابطة تحمل التنبيهات إلى كل من النوى السمبتاوية والباراسمبتاوية والعقد. وتشكل هذه المسارات الهابطة الجزء المركزي من الجهاز الحركي المستقل Autonomic Motor System.

(٤) المسار الهيبوثلامي ـ النخامي Hypothalamo-hypophyseal وينبع من النوى الموجودة فوق منطقة التصالب البصري Supraoptic والموجودة حول البطين الثالث، وترسل أكسوناتها إلى الفص العصبي من الغدة النخامية.

ويعتبر الهيبوثلاموس أعلى مراكز التكامل (أي تجميع وربط المعلومات) لكثير من الوظائف الحشوية، ويسهم بدور رئيسي في تنظيم كثير من العمليات الفيزيولوجية التي تتعلق بأمور مثل دافع الجوع، دافع العطش، والإثارة الجنسية،

والسلوك الإنفعالي.

ثانياً: ما فوق الثلاموس EPITHALAMUS

تبرز الغدة الصنوبرية Pineal من السطح الظهري للمخ الأوسط. وتستثيرها ألياف عصبية من الجهاز العصبي المستقل، ويبدو أنها تتدخل في تنظيم بعض العمليات البيولوجية بالمواءمة مع التغيرات في دورة الليل والنهار، أو الضوء والظلام. وتقع النوى السرجية Habenular مباشرة في ظهر خط الوسط الظهري للثلاموس. وتستقبل إثارات من قرن آمون. والنواة اللوزية، والهيبوثلاموس، وترسل أكسوناتها أساساً إلى الثلاموس.

أما المقرنيات الخلفية Posterior Commissures فهي حزمة كبيرة من الألياف العصبية تقطع جذع المخ بالعرض قريباً من الحد بين المخ المتوسط والمخ الأوسط. وهذه المقرنيات تحتوي على ألياف من أجزاء عديدة من المخ، ولكنها تعتبر وسيلة ربط متشعبة بين الكرة الشاحبة Globus Pallidus والمخ الأوسط.

ثالثاً: تحت الثلاموس SUBTHALAMUS

تحتوي المنطقة التي تقع بين الثلاموس والهيبوثلاموس على عدد من النوى المنفصلة تكون جزءاً من الجهاز الحركي غير الهرمي Extrapyramidal Motor System. وأهم هذه النوى المنطقة الغائرة Zona Incerta نوى فوريل Nuclei Of The Fields Of Forel، والنوى تحت الثلاموس. وبعض أجزاء من المادة السوداء والنواة الحمراء ترسل أكسوناتها إلى المنطقة تحت الثلاموس.

والهيبوثلاموس وإن كان يكون جزءاً صغيراً من المخ المتوسط إلا أن النوى الموجودة به تتحكم وتنظم الكثير من أوجه النشاط الجسمي، ومعظمها يتعلق بالتوازن البيولوجي Homeostasis. والهيبوثلاموس ينظم ويكامل بين أجزاء الجهاز العصبي المستقل الذي يستثير العضلات الناعمة، وينظم معدل إنقباضات عضلات القلب، وينظم إفراز الكثير من الغدد. والهيبوثلاموس هو الوسيط الرئيسي بين الجهاز

العصبي وجهاز الغدد، وهما الجهازان المنظمان للجسم. ويقع الهيبوثلاموس فوق الغدة النخامية مباشرة، وهي الغدة الصماء الرئيسية. وعندما يجد الهيبوثلاموس أي تغير في الجسم فإنه يفرز كيماويات تسمى العوامل المنظمة Regulating Factors تنشط أو تكف نشاط الجزء الأمامي من الغدة النخامية، فيقوم الجزء الأمامي من هذه الغدة بدوره بإفراز أو ايقاف إفراز الهرمونات التي تنظم الكربوهيدرات، البروتين الدهون، وبعض الأيونات والوظائف الجنسية. ويسيطر الهيبوثلاموس على الإنفعالات من سرور وغضب وعدوان. ويشترك الهيبوثلاموس في تنظيم درجة حرارة الجسم، وينظم دافع الجوع من خلال نواتين كبيرتين بهما مراكز للجوع والشبع. كما يحتوي الهيبوثلاموس على مركز للعطش إذ تنشط بعض الخلايا العصبية عندما ينقص السائل غير الخلوي حولها وينتج عن ذلك الإحساس بالعطش كما أن الهيبوثلاموس هو أحد المراكز التي تحافظ على أنماط اليقظة والنوم.

رابعاً: الثلاموس THALAMUS

يحتل الثلاموس مركز المخ ويقع فوق الهيبوثلاموس ومنطقة ما تحت الثلاموس وتحيطه الكبسوله الداخلية Internal Capsule. وينقسم كل جانب من جانبي الثلاموس ـ في الإنسان ـ إلى منطقتين أو جزئين بواسطة شريط من الألياف العصبية إلى: جزء داخلي وجزء خارجي. كذلك فهناك شريط من الألياف يفصل الثلاموس عن النواة الشبكية التي تحيط الثلاموس بالكامل تقريباً.

ويتكون القسم الأمامي من الثلاموس من ثلاث نوى تتلقى إثارات من الأجسام اللبنية عبر المسار اللبني الثلامي ويرسل أكسوناته إلى التلفيف النطاقي على السطح الأوسط Medial Surface لقشرة المخ.

وتنتهي بعض ألياف معظم المسارات الحسية في نوى صغيرة تتوسط الثلاموس وتحيط بالبطين الثالث ومن هذه النوى تخرج أكسونات تتشعب إلى كل

أجزاء القشرة المخية. ومعظم النوى الجانبية ـ في الثلاموس ـ ترتبط في الاتجاهين بنوى ثلامية اخرى ترسل أكسوناتها إلى الفص الجداري من قشرة المخ. والنوى البطنية من الثلاموس هي محطات هامة لاستقبال الإثارات الحسية أو الحركية فمعظم الألياف العصبية الموجودة ضمن المسارات الحسية الكبيرة تنتهي في النواة البطنية الخلفية Posteroventral في الثلاموس وتذهب الإثارات التي تخرج من محطة الإستقبال الكبيرة هذه إلى القشرة الجدارية. أما النواة البطنية الجانبية فتستقبل إثارات من النوى الحركية في جذع المخ ومن النوى القاعدية Basal Ganglia وترسل أكسوناتها أساساً إلى المناطق الحركية في قشرة المخ.

أما المنطقة التي تقع بين المخ الأوسط والثلاموس فتحتوي على النواتين الركبية الجانبية Lateral Geniculate والركبية الوسطى Medial Geniculate وتستقبل النواة الركبية الوسطى أليافاً من الحدبة التوأمية السفلى ومن الشريطين الجانبيين Lemnesci وترسل تنبيهاتها أساساً إلى مناطق السمع الأولية في القشرة. كذلك تنتهي ألياف من المسارات البصرية في النواه الركبية الجانبية التي ترسل ـ بدورها ـ إثارتها إلى المناطق البصرية من القشرة. ويغلف الثلاموس شبكة رقيقة كما سبق أن ذكرنا ـ من الألياف العصبية مصدرها المنطقة التي تحت الثلاموس هذه الغلالة الشبكية ترسل نهاياتها بصورة على أنسجة الجسم. وصنف من الهرمونات تؤثر على غدد صماء أخرى وتدفعها إلى إفراز هرموناتها.

الفصل العاشر

الهرمونات وأنواعها

أ ـ الهرمون الحاث للنمو GROWTH H. OR SOMATOTROPHIN

وأهم آثار هذا الهرمون هو حفزه لعمليات النمو في الأنسجة اللينة، وفي الغضاريف، وفي العظام. وهذا النمو يحدث نتيجة لتكون البروتينات ونقل الأحماض الأمينية عبر أغشية الخلايا ولكن زيادة إفراز هرمون النمو هذا يمكن أن تؤدي إلى حدوث إرتفاع في سكر الدم الذي يمكن أن يتحول إلى مرض السكر. ذلك أن لهرمون النمو أثر على إفراز الجلوكوز، كما أنه يضاد أثر الأنسولين حيث يحفز هذا الأخير خلايا الجسم على إستهلاك الجلوكوز.

ويزداد إفراز هرمون النمو نتيجة لورم في الغدة النخامية. وتتسبب زيادة الإفراز في الطفولة ـ إلى زيادة معدلات النمو، ويطول الشخص إلى حوالي ثمانية أقدام (حوالي ٢,٥ متر). وهي الحالة التي تسمى العملقة وإذا تركت هذه الحالة بغير علاج حتى تمام النضج، فإن أعراض تضخم الأطراف Acromegaly تظهر على الشخص. يتضمن ذلك تخشن تقاطيع الوجه الذي يرجع إلى زيادة الأنسجة الرابطة، زيادة نمو الغضاريف بما يؤدي إلى كبر حجم الأنف والأذنين والفكين ويؤدي نمو العظام السنخية إلى تباعد الأسنان عن بعضها ويبرز الحاجبان ويستطيل الوجه، وتتضخم اليدان والقدمان. والأعضاء الداخلية كالطحال، والكبد، والكليتين، والقلب.

أما نقص إفراز الهرمون الحاث للنمو، فينتج عنه قصور في نمو الأطفال، فيصبح الفرد قزماً، ويسمى القزم النخامي Pituitary Dwarf وهذا الفرد ذو ذكاء عادي غالباً، ونسب الجسم والأعضاء مضبوطة. وقد يصحب هذه الحالة نمو جنسي طبيعي أو غير ذلك. ويبلغ طول القزم النخامي حوالي ٣ - ٤ أقدام عند البلوغ. ويمنع العلاج بالهرمونات هذا القصور في النمو، إذابدئ مبكراً.

ب ــ هرمون البرولاكتين PROLACTIN

والوظيفة الوحيدة المعروفة لهذا الهرمون هو مساعدته إلى جانب هرمونات أخرى للغدد اللبنية على إفراز اللبن والرضاعة في الإناث. كذلك ربما كان للبرولاكتين دور في تنظيم الوظائف الجنسية في الإناث. ولم تتضح وظيفة هذا الهرمون في الذكور.

وينتج عن زيادة افراز هرمون البرولاكتين. وهذه الحالة تلاحظ فيمن يعانون من ورم في الغدة النخامية، ينتج عنها ضعف نشاط الغدد الجنسية، كما يتدفق اللبن في الإناث. كما يعزو العلماء الآلام المصاحبة للطمث والصداع النصفي إلى زيادة البرولاكتين. ولكن ذلك لم يتأكد تماماً(١). أما الأثر الوحيد الذي ينتج عن نقص إفراز البرولاكتين فهو ضعف القدرة على الإرضاع في المرأة النفساء. على أن هذا ليس هو العامل الوحيد المؤدي لهذا العجز.

ج ــ الهرمون الحاث للغدة الدرقية
THYROID STIMULATING HORMONE [TSH]

والوظيفة الرئيسية لهذا الهرمون هو حث الغدة الدرقية لكي تفرز إثنين من هرموناتها وهما Thyroxine, Triiodothyronine إلى مجرى الدم.

---

(١) Laycock and Wise, 1983.

د ـ الهرمون الحاث لقشرة الغدة الأدرينالينية
ADRENOCORTICOTROPHIC HORMONE [ACTH]

الوظيفة الأولى لهذا الهرمون هو حث المنطقتين الداخليتين لقشرة الغدة الأدرينالينية اللتان تفرزان الهرمونات السكرية (الكورتيزول ـ في الانسان ـ أساساً)، والهرمونات الجنسية بكميات قليلة. ويظن كذلك بأن هذا الهرمون يهيء الطبقة الخارجية تماماً من قشرة الغدة الأدرينالينية لتتأثر بعوامل أخرى فتفرز هرمون الألدوستيرون.

هـ ـ الهرمون الحاث لخلايا الميلانين
MELANCONCYTE STIMULATING HORMONE [MSH ابيتا]

يعرف هذا الهرمون عديد الببتيدات على أنه جزء من مكون عديد الببتيدات أكبر يسمى (Lipotrophin ـ بيتا) (وهذا المركب الأخير له علاقة بالأندروفين). أما الوظيفة الوحيدة المعروفة لهرمون (MSH ـ بيتا) ـ في الانسان ـ فهي زيادة صباغ الجلد وذلك بحث خلايا إنتاج هذا الصباغ (الميلانين) على زيادة انتاجها. ويصنع الميلانين في خلاياه ثم يتوزع الى الخلايا المجاورة في الجلد.

و ـ الهرمونات الحاثة للغدد الجنسية GONADOTROPHINS [GH]

وهما هرمونان، الهرمون الحاث للجسم الأصفر Luteinizing (LH) Hormone، والهرمون الحاث لتكون الجريبات Follicle-Stimulating Hormone (FSH). أما هرمون LH فيعمل في الإناث بمساعدة هرمون FSH على بدء عملية التبويض في الإناث. ثم يحافظ بعد ذلك على استمرار الوظائف الإفرازية للجسم الأصفر. وفي الذكور يسمى هذا الهرمون: الهرمون الحاث للخلايا البينية (ICSH) لأنه يؤثر بصورة أساسية على الخلايا البينية في الخصيتين فتفرزان التستوستيرون.

أما الهرمون الحاث لتكون الجريبات (FSH) فيعمل على نمو وإنضاج الجريبات في مبايض الإناث وفي الذكور يعمل على تكون الحيوانات المنوية.

وينتج عن زيادة إفراز الهرمونات الحاثة للغدد الجنسية التبكير في النمو الجنسي. وقد تنتج زيادة الإفراز هذه عن أورام مخية في الهيبوثلاموس. إما إذا حدث نقص في إفراز هرمونات الغدة النخامية الحاثة للغدد الجنسية في السن الصغيره فإن ذلك ينتج عنه قصور في نمو الأعضاء الجنسية والمظاهر الثانوية للجنس. أما إذا حدث هذا النقص للبالغين فإن مظاهر الجنس الثانوية تختفي تدريجياً، وقد ينتج عن ذلك أيضاً فقدان الدافع الجنسي والعقم، وإنقطاع الطمث في الإناث.

أما هرمونات الفص الخلفي من الغدة النخامية، فإن أجسام الخلايا العصبية الموجودة في النواة «فوق منطقة التصالب البصري» SON وأجسام الخلايا التي توجد في «النواة فوق البطينات PVN»، في الهيبوثلاموس، هذه الخلايا تصنع هرموني: الأوكسايتوسين Oxytocin، والهرمون القابض للأوعية الدموية Vasopressin (أو الهرمون المضاد لإدرار البول ADH-Antidiuretic Hormone ثم تنتقل هذه المواد إلى الفص الخلفي من الغدة النخامية. والوظيفة الفيزيولوجية الأساسية للهرمون المضاد لإدرار البول، هي اثارة الكليتين لإعادة امتصاص الماء إلى الجسم. ولذلك فإن مستوى هذا الهرمون في الدم يحدد ميزان الماء في الجسم، وبهذا يحدد هذا الهرمون ـ بصورة غير مباشرة ـ تركيز الأملاح ـ خاصة الصوديوم ـ في السوائل خارج الخلايا. ولما كانت الوظيفة الأساسية لهذا الهرمون ـ كما ذكرنا ـ هو إعادة امتصاص الماء من الكليتين ـ فإن تركيز البول يرتفع، لأن كمية الماء فيه تكون قليلة. كذلك، فمن بين الوظائف التي يؤديها هذا الهرمون هو أنه يعمل على تضييق الشرايين الصغيرة Arterioles، وبذلك يرفع ضغط الدم. ولقد كانت هذه الوظيفة هي الأولى التي إكتشفها الباحثون عن أثر هذا الهرمون. لكن رفع ضغط الدم بهذه الصورة يستلزم إفراز كمية كبيرة من الهرمون من الفص

الخلفي للغدة النخامية على أن إفراز كميات كبيرة من هذا الهرمون لا تحدث إلا في ظروف خاصة. بعد حدوث نزف مثلاً، فإنخفاض حجم الدم في الجسم بمقدار ١٠٪ يسبب افراز الهرمون القابض للأوعية لكي يشارك في التحكم في ضغط الدم، لكن النقص في حجم الدم بمقدار أقل من ذلك يقلل من دور هذا الهرمون في تنظيم ضغط الدم وإنما يتولى هذا التنظيم ميكانيزمات خاصة بالجهاز العصبي السمبثاوي.

وهناك وظيفتين أخريين لهذا الهرمون، الأولى أنه يستحث الفص الأمامي للغدة النخامية لافراز الهرمونات الحاثة لقشرة الغدة الأدرينالينية Corticotrphin ويبدو أن الهيبوثلاموس يتوسط في هذه الوظيفة. أما الوظيفة الأخرى فهي أن الهرمون القابض للأوعية الدموية له دور في السلوك خصوصاً في تثبيت الذاكرة والتعلم. ففي الفئران التي تفتقد ـ بصورة وراثية ـ هذا الهرمون (ومصابة لذلك بالسكر الكاذب) لها قدرة محدودة على إكتساب إستجابة التجنب لبعض المثيرات. ويتم تحسين هذه الإستجابه في تلك الفئران عن طريق حقنها بمركبات من هذا الهرمون.

ز ـ هرمون الأوكسايتوسين OXYTOCIN

يوجد الأوكسايتوسين الذي يفرزه الفص الخلفي من الغدة النخامية في الذكور والإناث ولكن آثاره الفيزيولوجية تظهر في الإناث فقط فهو يسبب إنقباضات العضلات الناعمة في الرحم والغدد اللبنية وتلاحظ انقباضات الرحم التي يسببها الأوكسايتوسين في مراحل الحمل الأخيرة عندما يفرز الأستروجين بكميات أكبر نسبياً من البروجستيرون الموجود في الجسم. وبهذا يعد الأوكسايتوسين الرحم لعملية المخاض وهذا الهرمون لذلك، علاج نافع في التعجيل بالولادة.

الفصل الحادي عشر

مقومات وأمراض الجهاز العصبي

١ ــ التكوين العام للجهاز العصبي:

نظراً لتعقيدات الجهاز العصبي فإنه من الصعب توضيحه برسم أو بشكل واحد. ولكن يمكن أن نقسم الجهاز العصبي في الإنسان إلى أجزاء إما على أساس التكوين العضوي (التشريحي) وإما على أساس العمل الوظيفي.

أولاً: من الناحية التشريحية: Neuroanatomical

من الناحية التشريحية، يتكون الجهاز العصبي من:

١ - الجهاز العصبي المركزي: Central Nervous System (CNS) ويتكون من الدماغ والنخاع الشوكي. والنخاع الشوكي أو الحبل الشوكي هو عبارة عن مجموع الأعصاب الممتدة على طول ظهر الإنسان والتي تجمع جميع إطراف الجسم والجذع بالدماغ مباشرة.

٢ - الجهاز العصبي السطحي أو المحيطي: Peripheral Nervous (PNS) System وهو يتكون من:

- الأعصاب: (Neurons): وهي حلقة الإتصال بين أنسجة وأعضاء الجسم وبين الجهاز العصبي المركزي. ويوجد منها ١٢ زوجاً من الأعصاب القحفية (القحف = الجمجمة) (Granial nerves) ويوجد أيضاً ٣١ زوجاً من الأعصاب الشوكية (spinal nerves): ٨ رقبية، ١٢ صدرية، ٥ قطنية، ٥ عجزية، ١ العص.

ـ العقد: (ganglia): هي تجمعات عصبونية خارج الجهاز العصبي المركزي ولها ارتباط مع الأعصاب.

ـ أما الأعصاب فتنقسم إلى قسمين:

١ ـ الأعصاب الواردة: Afferent nerves:

الأعصاب الواردة تشمل الأعصاب التي تحمل الدفوعات الحسية sensory (أو: الإشارات الحسيّة) من الأنسجة المحيطية (السطحية) إلى الجهاز العصبي المركزي. وهي تتضمن جميع أعصاب الحس الجسدية التي تحمل الدفوعات الحسية عن طريق المستقبلات الخاصة (receports) المنتشرة في الجلد وحول المفاصل وغيرها.

٢ ـ الأعصاب الصادرة: Efferent nerves:

هذه الأعصاب مسؤولة عن نقل الأوامر من الجهاز العصبي المركزي إلى أنحاء الجسم المختلفة.

الأعصاب الصادرة تتكوّن من:

أ ـ الأعصاب الإرادية: أو الجسدية somatic وقد سُميت بالإرادية voluntary لأن الأوامر التي تصدر من الجهاز العصبي المركزي يمكن التحكم بها بشكل إرادي. ومن أمثلتها الأعصاب المحركة للعضلات الهيكلية Skeletal muscles، ولكن أحياناً لا تكون إرادية مثل بعض الإستجابات المنعكسة (Reflex).

ب ـ الأعصاب اللاإرادية involuntary: وتسمّى أيضاً بالذاتية. autonomic وهي تقسم بدورها إلى أعصاب ودية sympathetic ولا ودية parasympathetic مثل الأعصاب التي تغذي عضلات الأحشاء والغدد وعضلة القلب وليس للإنسان أي دور في عمل هذا الجزء.

ثانياً: من الناحية الوظيفية:

من الناحية الوظيفية يقسم الجهاز العصبي إلى:

١ ـ الجهاز العصبي الذاتي أو المستقل: Autonomic Nervous (ANS) System ويتكون من الأعصاب الممتدة من الأحشاء والعضلات والغدد الصماء والغدد القنوية.

٢ ـ الجهاز العصبي الجسمي أو الجسدي: Somatic Nervous (SNS) System

ويتكون من الأعصاب الحسية (sensory) والسمع والشم والذوق والرؤية.....

٢ ـ التكوين النسيجي للجهاز العصبي (الخلية العصبية)

العصبون أو الخلية العصبية (Neuron) هو وحدة الجهاز العصبي. ويوجد منها حوالي ١٠ بلايين خلية تكونت كلها قبل السنة الأولى من العمر، ولا تكاد تزداد بعد ذلك.

وتتكوّن الخلية العصبية من: الجسم Soma (cell body)، والمحور Axon والمحور ينتهي بما يسمى تغضنات أو تشعبات Dendrites، وظيفتها حمل الإرشادات إلى جسم الخلية أو العصبون.

وتتواجد العصبونات إما كتجمعات داخل: الجهاز العصبي المركزي وتؤلف المركز centre وتكون مسؤولة عن تأدية وظيفة معينة، وإما قد تكون تجمعات خارج الجهاز العصبي المركزي ويطلق عليها إسم العقد ganglia. أما المحور أو التفرع الطويل، Axon: هو المسؤول عن حمل الإرشادات أو الدفوعات impulses من الخلية إلى الخارج. وعادة ما يوجد محور واحد لكل خلية عصبية (Neuron) ولكنه يتفرع في نهايته إلى ما يسمى التغضنات أو التشعبات Dendrites.

تقسم العصبونات (الخلايا العصبية Neurons)، حسب الوظيفة إلى:

١ ـ عصبونات حركية صادرة

٢ ـ عصبونات حسية واردة

٣ ـ عصبونات ترابطية: وظيفتها خلق تواصل بين مختلف العصبونات، أي نقل الإرشادات أو الدفوعات من خلية عصبية إلى أخرى.

٣ ــ الأعصاب: Nerves

هو عبارة عن مجموعة من الألياف العصبية (Nerve Fibres) يقصد بكلمة عصب nerve مجموعة من التجمعات العصبية الخارجة من عدد كبير من الخلايا العصبية والتي يغلفها مع بعضها غشاء من النسيج الصلب. والأعصاب نوعان:

١ ـ الأعصاب الحسية: تتكون من ألياف عصبونات حسية فقط، أي إنها تنقل الدفعات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي، ويوجد عدد قليل منها في جسم الإنسان.

٢ ـ الأعصاب المختلطة: تتكون من خليط من ألياف العصبونات الحسية والحركية معاً، أي إنها تنقل الدفعات من وإلى الجهاز العصبي المركزي، ومعظم أعصاب الجسم من هذا النوع.

٤ ــ المستقبلات: Receptors

وتقسم إلى:

١ ـ المستقبلات الخارجية Extra-receptors: وهي مسؤولة عن استقبال الإرشادات الحسية من سطح الجسم (مثل الألم، الحرارة واللمس).

٢ ـ المستقبلات الداخلية أو الحشوية Vicero-B. Intro receptors: وهي

مسؤولة عن استقبال الإشارات الحسية من الأحشاء وخاصة إشارات الألم والضغط والإشارات الكيميائية.

٣ ـ مستقبلات الحس العميق Proprio receptors: وهي المسؤولة عن وضعية الجسم.

٤ ـ مستقبلات الإستشعار عن بعد: télo receptors: وهي مسؤولة عن النظر والشم والسمع.

٥ ــ الإشارات أو الدفعات

وهي تنتقل بطريقتين:

١ ـ النقل الكهربائي: وهو الأقل شيوعاً حيث تنتقل الدفعة على شكل إشارة كهربائية.

النقل الكيميائي: وهو الأكثر شيوعاً وفيها تنتقل الإشارة عن طريق مادة كيميائية تفرز من غشاء نهاية العصب أو المشبك Synapse.

٦ ــ تطور الجهاز العصبي

من الجدير بالذكر أن نعلم أن الجهاز العصبي ليس واحداً في جميع الكائنات الحية، بل إنه يأخذ بالتعقد حسب ارتقاء سلم التطور، ولذلك فهو بسيط جداً في الكائنات الحية البسيطة مثل شقائق البحر أو قنديل البحر الذي هو عبارة عن سمك هلامي. في مثل هذه الحيوانات أو الكائنات، لا يوجد جهاز عصبي مركزي، كما لا يوجد خلايا عصبية للوصل وإنما تتصل الخلايا الحسية بالخلايا الحركية مباشرة دون وجود الوصلات العصبية الموجودة في الجهاز العصبي للإنسان.

كذلك فإن استجابات هذه الكائنات ليس من الضروري أن تصدر في مراكز الحركة في المخ، وانما تصدر من الأعضاء نفسها التي تتمتع بالإستقلال

الذاتي. مثلاً إذا بُتِرت رِجل شقيق أو قنديل البحر عن بقية الجسم وكانت في حركة الزحف فهي تستمر في هذه الحركة لبعض الوقت. ذلك لأن الإستجابة تحدث دون الرجوع لمراكز دماغية بعيدة عن عضو الحس نفسه. أما الكائنات التي تقع في مرتبة أعلى أو أرقى في سلّم التطور مثل دودة الأرض فإن جهازها العصبي ينتشر في جميع اجزاء جسمها، وهو يحتوي على تجمعات للخلايا العصبية تسمّى «العقد العصبية». في هذه التجمعات أو العقد تمثل لحدٍ ما الجهاز العصبي.

وفي اللافقريات، فإن الجهاز العصبي هو عبارة عن سلسلة من العقد يُطلق اسم المخ على آخر عقدة في أعلى هذه السلسلة.

أما عند الفقريات فالجهاز العصبي يتألف من جهاز عصبي مركزي وجهاز عصبي سطحي أو مُحيطي. والمخ فيها هو عبارة عن كتلة كبيرة من الخلايا العصبية، وهو يمثل مركز الجهاز العصبي.

وكلما تقدمنا في سلم التطور، كلّما زاد حجم المخ أو الدماغ حتى نصل إلى الإنسان، فنجد فيه المخ المتكامل والمعقّد، ويتّضح ذلك جلياً اذا ما قارننا حجم دماغ الإنسان بجسمه وحجم الفيل ودماغه، فالإنسان له مخ كبير بالنسبة إلى حجم جسمه بالمقارنة مع الحيوانات.

المخ يحتوي على أهم المراكز الحسية (اللمس، الشم.....) ويتكون من عدد كبير من الخلايا العصبية التي هي في نشاط دائم وتحتوي على اشارات كهربائية .

ـ (هكذا يتم تخطيط الدماغ، وخاصة لتشخيص عدة امراض كالصرع الذي هو زيادة موجات كهربائية، زائدة ناتجة عن زيادة خلايا في الدماغ) .

ـ عند اظهار توقف الخلايا (straight line) يعني ضغط أو نقص في الخلايا

٧ ــ الدماغ: The brain

الدماغ يزن حوالي ١٤٠٠غ. للشخص البالغ أي ما يماثل ٢٪ من وزن

الإنسان. ويتكوّن الدماغ من المخ (أو نصفي الكرة المخية)، المخيخ، النخاع أو البصلة، القنطرة أو الجسر، الجَذْر العصبي (أو التخت العصبي).

من وظائف المخيخ cerebellum: (يعني الدماغ الصغير)

- حفظ توازن الجسم
- التحكم في تنظيم وتنسيق الحركات الإدارية.
- التحكم في تنظيم وتنسيق الحركات اللاإرادية.

فالمخيخ هو المسؤول عن تحقيق التكيف العضلي ووضعية الجسم وحفظ التوازن. فهو الذي يمكننا من السير منتصبي القامة دون أن نسقط على الأرض، وهو أيضاً يسيطر على الحركات العضلية الدقيقة، مثل: ركل كرة القدم أو رمي كرة اليد أو التقاط شيء ما عن الأرض أو عن المائدة. (تعود على الحركة بسبب تكرارها اتوماتيكياً)

أما النخاع (أو البصلة) (Medulla) (تُلفَظ مِضَلّ) فهو الذي ينظِّم بعض الحركات اللاإرادية مثل التنفس وضربات القلب وتقلص الشرايين. (في الصيف والحرارة، الشرايين تتمدد لنعرق ويبرد الجسم، وفي الشتاء تتقلص للحفاظ على حرارة الجسم).

أما الجَذْر العصبي (Thalamus) فإنه يختص بإدراك الإحساسات الأولية كالألم والحرارة. أما الإحساسات المُعقَّدة فإنه ينقلها إلى المراكز المختصّة في الدماغ.

أما المخ (cerebrum) وهو أكبر جزء في الدماغ، ويتكوّن من أعصاب مختلفة منها الأعصاب الحسية التي تختص بإدراك المحسوسات مثل السمع والشم واللمس والرؤيا، والأعصاب الحَركيّة مثل الأعصاب التي تُحرِّك العين والوجه واللسان مثلاً، ولكل نوع من انواع الحركة مركز خاص في المخ، فهناك المراكز الخاصة بحركة الساق وحركة الذراع وحركات الوجه والقدم والرُّكبة.

أما الإنعكاسات الأولية فلا تحتاج إلى المخ، وإنما تحدث كإستجابة آلية أو كردود فعل آلية للمنبهات الخارجية وهذه الإنعكاسات (Reflexes) تحدث مستقلة عن عن المخ نفسه. (مثلاً لمس اليد للنار، لا يوجد أمر من المخ أو الدماغ، انما ردة فعل عكسية وسريعة) ولكن في بعض الأفعال المنعكسة (الانعكاسات) يستطيع المخ التحكم بها، كما هو الحال عندما نتحكم بالعطاس ونحبسه عن عمد وقصد، كذلك حينما نلتزم الصمت والهدوء والشجاعة عندما يغرس الطبيب الحقنة في ذراعنا.

ويحتوي المخ على ملايين الخلايا العصبية التي هي في نشاط دائم، يتولّد عن نشاطها موجات كهربائية تمكّن العلماء من تسجيلها فيما يُعرف بإسم الرسم الكهربائي للمخ EEG: (Electro-Encephalo-Gram) هذا الرسم أو التخطيط يختلف شكله بإختلاف حالة الشخص، فهو يختلف عند المريض منه عند السليم وخاصة مرض الشلل والجنون والصرع؛ كما يختلف عند النائم منه عند الصاحي (في حالة الصحو). كذلك يختلف بإختلاف النشاط العقلي عند الشخص.

٨ ــ تركيب المخ ووظائفه

يحيط بالمخ طبقة رمادية متعرّجة تُعرف بإسم لُحَاءُ المخ أو Cortex. ويقسم المخ إلى نصفين كرويين وهما نصفان متماثلان.

يقوم النصف الأيمن للمخ بالسيطرة على النصف الأيسر من الجسم، بينما يقوم النصف الأيسر من المخ بالسيطرة على النصف الأيمن من الجسم.

قديماً، كانت هناك نظرية تقول ان الملَكات faculties، مثل الذاكرة والإرادة والتفكير والتصوّر والتخيُّل، تستقر في اماكن محدّدة من المخ وقد تبيّن فيما بعد انه لا أساس من الصحة لهذه النظرية.

ولقد حدث تطوّر علمي كبير خلال القسم الأوّل من القرن الماضي، وذلك

خلال الحرب العالمية الأولى حيث تبيّن أن اتلاف جزء معيّن من الدماغ، ينتج عنه الصَمَمْ، وإتلاف جزء ثانٍ ينتج عنه العمى، وإتلاف جزء آخر ينتج عنه الشلل وهكذا.....

ولقد وُجد أن العمى أو الصممَ يحدثان دون وجود أي اصابة بالعين أو الأذن. ولقد قادت هذه المعلومات والملاحظات إلى اجراء الدراسات، ومنها تتبع الأنسجة العصبية من المخ حتى العضلات المختلفة وأعضاء الحس المختلفة. مثلاً: لقد تَمَّ نزع اجزاء من مخ الحيوانات وملاحظة ما سيحدث في سلوكها وتصرفها. فتبين أن هذه التجربة يختلف تأثيرها بإختلاف الحيوان. فعند القرد مثلاً، وُجِدَ انه يظلّ قادراً على القيام ببعض الحركات والأفعال المنعكسة البسيطة ولكنه لا يقوى على المشي ولا على الإحساس. أما الضفدع فعلى الرغم من انتزاع قسم كبير من مخه، إلا انه يبدو عادياً حيث تمكن من المشي والقفز والعوم والتناسل، ولكن العملية تؤثر عليه من حيث انه يفقد الإرادة والتلقائية في السلوك، فهو يتناول الطعام إذا وجده في طريقه، ولكنه لا يسعى للبحث عنه.

مثال آخر، المعروف أن تلف المناطق البصرية في مخ الإنسان يؤدي إلى العمى، ولكن ليس هذا هو الحال بالنسبة للحيوان.

فقد وُجد ان الفئران التي ينزع من دماغها المناطق البصرية تظل قادرة على التمييز بين الدوائر البيضاء والدوائر السوداء ولكنها تفقد القدرة على التمييز بين الألوان المعقدة.

القسم الثاني

الفصل الأول

الصـــرع (Epilepsy)

مـقـدمــــة:

يقال أن كثيراً من عظماء التاريخ كانوا مصابين بالصرع أو كانت تعتريهم نوبات صرع أمثال: «يوليوس قيصر والإسكندر ونابليون». وفي القديم، كان الناس يخافون الشخص المصاب بالصرع، ومنهم من كان يقدّسه وينظر الى حالته على انها إلهية. أما الآن فنحن لا نخاف من المصاب بالصرع وذلك نتيجة الوعي الصحي والإجتماعي. ولكن رغم ذلك نرى أن أصحاب الأعمال يرفضون استخدامه مهما كانت مؤهلاته وخبراته. والمقصود بالصرع: مرض دماغي يمتاز بإتيان (إصابة) المريض ببعض السلوك الإهتزازي الناتج عن حدوث شحنات كهربائية عنيفة وفُجَائية تصيب منطقة معينة من الدماغ أو كل الدماغ. ولقد أمكن عن طريق دراسة موجات الدماغ تمييز تلك الموجات عند المرضى منها عند الأسوياء.

وهذه الموجات اكتشفها «بيرجير» Berger منذ أكثر من ٣٠ عاماً، وهي تُعرف بإسم التخطيط أو الرسم الكهربائي للدماغ أو (Electro-Encephalo-Gram) EEG.

١ ـ أسباب الصرع:

تنتشر حالات الصرع بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ٥ سنوات، لكن هناك أنواع مختلفة من التشنجات أو الهزات غير الصرعية، ولكنها تشبه الصرع. بالنسبة للصرع عند الأطفال فإنه يتوقف عن الظهور عندما يبلغ الطفل عامه الثالث وذلك إما لتوفر العلاج المناسب والأغذية المناسبة الجيدة وإمّا يتوقف من تلقاء نفسه. وقد يصيب الصرع أي شخص في أي عمر وذلك حسب الأسباب.

ومن المعروف أن المصاب بالصرع لا يستطيع أن يحمي نفسه من الإصابات بالرغم من تناول الأدوية بشكل منتظم وتمتاز النوبة الصرعية بالحدة والإنفعال وذلك رغم تعاطي المريض للعلاج.

المرض الناتج عن إصابة داخل المخ مختلفة الأحجام ناتجة عن صدمة أو حادث أو اضطراب في قدرة الخلايا الدماغية على استخدام المواد والأملاح والأوكسجين التي تصلها بواسطة الدم، وتقسم أسباب الصرع إلى:

أ ـ الأسباب العضوية:

١ ـ صدمة تصيب الدماغ إثر حادث سيارة أو سقوط على الرأس أو ضربة قوية على الرأس.

٢ ـ الأورام الدماغية (الحميدة والخبيثة).

٣ ـ تصلب الشرايين في المخ أو جلطة تصيب الشرايين فتؤدي إلى تلف مناطق دماغية محددة.

٤ ـ تعثر الولادة مما يستلزم إستعمال آلة لسحب المولود، وهذه الآلة تسبب ضغط قوي على الرأس.

٥ ـ إلتهاب في أعصاب المخ.

٦ ـ نزيف دماغي.

ب ـ الأسباب الوظيفية

وهي تحدث نتيجة امراض تصيب أعضاء في الجسم غير المخ.

١ ـ تعاطي الكحول بنسبة عالية ولمدة طويلة.

٢ ـ نقص أو زيادة في مستوى السكر أو الأملاح في الدم، وبالتالي نقصها في المخ.

٣ ـ نقص في زيادة الأكسجين في المخ، سببها فقر الدم أو أمراض التنفس.

٤ ـ توقف في عمل القلب.

٥ ـ حساسية مفرطة للضوء، مثلاً خلال مشاهدة التلفزيون لمدة طويلة.

٦ ـ ارتفاع حاد ومتكرر في درجة الحرارة فوق ٤١° عند الإنفعال.

٢ ـ أنواع الصرع:

أ ـ الصرع حسب الأسباب:

١ ـ الصرع التكويني: وهو لا تعرف أسبابه ويمكن أن يحدث عند الأطفال الذين يوجد في عائلاتهم أو اقاربهم مرض الصرع.

٢ ـ الصرع العرضي: ويمكن معرفة سبب حدوث التلف في خلايا الدماغ.

ب ـ الصرع حسب العوارض

١ ـ الصرع الأكبر: هو ناتج عن شحونات كهربائية في كافة انحاء الدماغ. وهو يقسم إلى عدة مراحل.

أ ـ المرحلة الأولى أو المرحلة التخديرية: وهي تدوم لساعات أو ربما لأيام وهي عبارة عن علامات منبهة توحي بحدوث الحالة، يصاحبها تغير في السلوك مثل الشعور بالاكتئاب والحزن وعدم الارتياح وتغير في المزاج مع وجود تنميل ووخز في الأطراف، كذلك تطرأ تغيرات على الوجه مثل تغيير في اللون والملامح

مع حدوث اضطرابات في الجاهز التنفسي.

ب ـ المرحلة الثانية أو مرحلة اضطراب حركة العضلات: تدوم حوالي دقيقة وفيها يحدث انقباض شديد في العضلات وجمود الأطراف وسرعة في حركة جفن العين وتقلص في عضلات الصدر يؤدي إلى توقف التنفس مما يؤدي إلى ازرقاق الجلد. ومن الأعراض الخطيرة انقباض الفكين مما يؤدي إلى خروج الزبد (الرغوة) من الفم وأحياناً إلى قطع اللسان.

يصاحب كل هذه الأعراض عرق شديد مع فقدان الشعور والوعي بالكامل والسقوط على الأرض وفقدان القدرة على التحكم بالمثانة Bladder والكولون. (الجزء الأسفل من المعي الغليظ)

ج ـ المرحلة الثالثة هي مرحلة الإرتخاء: تدوم عدة دقائق فيها تأخذ حالة المريض بالهدوء والإسترخاء وتؤدي إلى النوم العميق، وبعد الاستيقاظ يشعر المريض بالتعب والصداع والغثيان.

٢ ـ الصرع الأصغر: يتميز بخصوصية: الشحونات الكهربائية التي تصيب الدماغ. ومن خلال تسجيل موجات الدماغ تبين وجود ٣٠ شحونات كهربائية في الثانية ولمدة عدة ثواني فقط. ويمكن أن يحدث الصرع الأصغر بثلاث أشكال:

أ ـ الأكثر حدوثاً يأخذ شكل فقدان الوعي لمدة ١٠ ـ ١٥ ثانية وخلالها يتوقف المريض عن اداء عمله أو وظيفته ويعمل ما كان يقوم به. مثلاً: الطالب في الصف وهذه الحالة يمكن أن تحدث دون أن يلاحظها أحد وهي في الغالب تصيب الأطفال ويمكن أن تستمر إلى مرحلة الشباب وقد تتحول إلى الصرع الأكبر أو يمكن أن تتوقف نهائياً.

ب ـ الأقل حدوثاً خلالها يقع المريض على الأرض فاقداً الوعي ولكنه يستعيد وعيه بشكل سريع ويستطيع أن يقف بسهولة ويُكمل عمله.

ج ـ فقدان الوعي لفترة قصيرة جداً ويكون مصحوباً بتشنجات في اليدين.

٣ ـ صرع جاكسون: بهذا النوع لا يفقد المريض الوعي أو الإدراك وانما يتعرض لسلسلة من التشنجات تؤثر في منطقة معينة ومحددة من المخ وبالتالي تصيب منطقة معينة من الجسم لتنتقل إلى منطقة اخرى مجاورة. مثلاً: تبدأ التشنجات في قسم من اليد ثم تصيب كل اليد وقد تصيب جهة واحدة من الجسم، ومن الممكن في بعض الحالات أن تصيب الجهة المقابلة أيضاً. وفي بعض الحالات، بعد انتهاء النوبة، يصيب الشلل التام لمدة ساعة أو اكثر العضو الذي أصابته التشنجات.

٤ ـ الصرع الصدغي Temporalepsy: يصيب القسم الصدغي من الدماغ وهو يتميز بهلوسات في حواس الذوق والسمع والرؤية والشم، واضطراب في الذاكرة مع تغير في السلوك والتصرف كما يصاب المريض باضطراب في حالة الوعي ولكن ليس بالضرورة فقدان الوعي ويعاني من الضياع والتعرف بصعوبة على المحيط.

٣ ـ علاج الصرع:

يعتمد العلاج على عدة نواحي، وهي: الدوائية والاجتماعية والنفسية.

أ ـ من الناحية الدوائية: في السنوات الأخيرة تمَّ تصنيع الكثير من الأدوية التي تساهم في العلاج وفي تخفيف النوبات بصورة كبيرة وصولاً الى الشفاء الكامل أحيانا. وقد تمتد فترة العلاج من سنتين إلى خمس سنوات، ولا يتوقف العلاج الا إذا مضى سنتان على المريض دون حدوث اي نوبة صرعية. من الأدوية المستعملة:

- Dilantin الديلانتين: يفيد في علاج الصرع الأكبر.
- Mesanthion ميزانيتون: يفيد في علاج الصرع الأكبر وصرع جاكسون.

- Phenytoine فينتوني: يفيد في علاج الصرع الأكبر والأصغر.
- Epanutine إيبانيوتين: يفيد في علاج الصرع الأكبر.

ب ـ **من الناحية الاجتماعية:** الاهتمام بالمصاب بهذا المرض، وابعاده وحمايته من الإصابة بالأذى له ولغيره.

مثلاً: يمنع المريض من قيادة السيارة وهو تحت العلاج، وفي بريطانيا لا يعطى المريض الرخصة إلاّ اذا مضى سنتان على توقفه على العلاج كما يمنع من العمل في المصانع والمعامل التي تشكل خطراً عليه، ويمنع من العمل في الأماكن العالية كالمباني والجسور.

ج ـ **من الناحية النفسية:** عدم التعامل مع المصاب بالصرع كأنه مريض خطير على محيطه، وإنما يجب الاهتمام به لإبعاد الخطر عنه، وما زالت هذه المشكلة بحاجة الى وضع برامج خاصة لمساعدة المريض على ايجاد الأعمال المناسبة وتعديل اتجاهات اصحاب الأعمال بحيث يقبلون توظيفهم لأنه لا يوجد اي مظهر من مظاهر الشذوذ في السلوك والتصرف عند مرضى الصرع، مع أن كلمة «صرع» بالنسبة لرجل «الشارع» تعني الاضطراب العام الذي يصاحبه شذوذ في الشخصية وعنف في السلوك.

الفصل الثاني

الشقيقة (Migraine)

١ ــ تعريف الشقيقة

تتميز الشقيقة بنوبات تواترية من الصداع القوي الذي يصيب جهة واحدة من الدماغ، وعادة ما تكون مصحوبة باضطراب في النظر واضطراب في الجهاز الهضمي كالاستفراغ. ويمكن أن تكون هذه النوبات متقاربة فتحدث أسبوعياً أو شهرياً أو تكون متباعدة حسب حالة المريض. وإن كثرة النوبات تؤدي إلى اكتئاب شديد.

ومنشأ الكلمة الأصلي للشقيقة إغريقي ومعناه ألم نصف الجمجمة، وقد دعاها الأوروبيون Migraine، أما العرب فقد أطلقوا عليها اسم الشقيقة وهذه التسمية فيها واقعية ودقة. بما أن الدماغ مؤلف من منطقتين أو قسمين توأمين وأن الألم الذي يصيب إحداها لا يصيب الأخرى إلا نادراً، وهكذا تشكو إحدى الشقيقتين ألمها وحيدة بينما تقف الأخرى متفرجة وعاجزة عن التدخُّل.

٢ ــ الأسباب والعوامل المساهمة والمسببة في تكوين المرض

ترجع الحالة (حالة الشقيقة) إلى اضطراب في شرايين أغشية سحايا الدماغ وشرايين جلد الرأس. ففي المرحلة الأولى: يحدث تقلص في الشرايين يُسبب أعراض ما قبل النوبة، يتبعها مرحلة ثانية: فيها توسع في الشرايين وهذا ما يسبب الألم.

أهم العوامل التي تساهم في مرض الشقيقة:

١ ـ الوراثة: تبين أن حوالي ٧٠٪ من المرضى عندهم أقارب مصابون بهذا المرض.

٢ ـ العمر: ليس هناك من عمر معين للإصابة بالمرض. لكن من الملاحظ أن النوبات تبدأ بالغالب بعد سن البلوغ وتقل مع تقدم العمر لتختفي بعد الخمسين. ولكن قد نجد حالات عند الأطفال وعند الذين تخطوا سن الستين من العمر.

٣ ـ الجنس: تحدث الشقيقة مرتين ونصف أكثر عند المرأة منه عند الرجل.

٤ ـ العوامل الهرمونية: ان وجود خلل في افرازات الهرمونات النسائية من الغدة النخامية أو المبيض أو عند استعمال حبوب منع الحمل، هي أسباب مساعدة لحدوث النوبة.

٥ ـ الشخصية: تصيب الأشخاص الذين يعانون من القلق والإكتئاب والانفعال، ومرهفو الإحساس والجدّيون.

٦ ـ الحساسية: حساسية الأنف والجلد والصدر أو بعض الأدوية والأطعمة عوامل مسببة ومساهمة للشقيقة.

٧ ـ الأطعمة: التي تحتوي على مادة التيرامين كالجبنة والشوكولا والنبيذ الأحمر والمواد الدهنية والتدخين، عوامل مساعدة على عكس القهوة التي تحتوي على الكافيين حيث تبين أن فنجاناً من القهوة يمكن أن يهدىء النوبة في بدايتها.

٨ ـ الأدوية: بعض الأدوية التي تحتوي على مادة السيروتونين.

٣ ـ أنواع الشقيقة وأعراضها

هناك عدة أنواع من الشقيقة:

١ ـ الشقيقة العادية أو الكلاسيكية: هي نوبة ألم نصفي شديد ومتواصل في

الرأس، تسبقها اضطرابات نفسية وعصبية وحسية، واضطرابات في الرؤية مع لمع في العينين وتوتر ونعاس وانطواء وتعب شديد واضطراب في الجهاز الهضمي (غثيان واستفراغ). تبدأ النوبة على شكل نبضات في نصف الرأس عند الصدغ والجهة الأمامية ومحجر العين (حول العين) وتكون خفيفة ثم ما تلبث أن تقوى خلال نصف ساعة وترتد أحياناً إلى مؤخرة الرأس ويزداد الألم في الضوء وبسبب الضجيج والحركة والانفعال فيضطر المريض أن ينعزل في غرفة هادئة ومظلمة، وتصاحب هذه النوبة اضطرابات وآلام في البطن مع دوار، يؤدي إلى النوم العميق والاسترخاء، وأحياناً يحدث كثرة في التبول مما يدل على انتهاء النوبة.

وقد شبهت النوبة بدقة على انها عاصفة دماغية شريانية شبيهة بالعاصفة في الأحوال الجوية فيما يحدث من تلبد في الجو يرافق برق ولمع وصواعق وما يليه من صحو وانفراج.

٢ ـ الشقيقة المصحوبة بأعراض كثيرة وغريبة: تبدأ النوبة في منطقة العينين، فيرى المريض بقعة ضوئية في حقل النظر، تتحول تدريجياً الى فقدان الرؤية من قسم من الحقل البصري للعين، وأحياناً فقدان تام للبصر لعدة ثوان أو دقائق لتبدأ بعدها نوبة الألم في الرأس بنفس أعراض الشقيقة العادية. وأحياناً يصحبها أعراض مشابهة لنوبة الصرع تؤدي إلى فقدان الوعي التام لمدة عدة دقائق أو أكثر قد تمتد إلى نصف ساعة، كما يمكن أن يحدث الأعراض التالية:

أ ـ فقدان في النطق.

ب ـ تنميل وخدر في نصف الوجه أو الذراع أو نصف الجسم.

ج ـ شلل نصفي مؤقت أو شلل في أحد الأطراف فقط.

د ـ هلوسات وتهيؤات سمعية وبصرية.

هـ ـ حالة اضطراب نفس شديد على شكل هياج عنيف واكتئاب شديد.

و ـ الشعور بثقل قوي في الجسم والإحساس بالإضطراب في التوازن.

٣ ـ الشقيقة في منطقة العين: تسبقها اضطرابات على شكل نقص في الشهية أو زيادتها أو الشعور بسعادة زائفة أو توتر وقلق ثم يحدث لمعان في العينين واختفاء نصف الحقل البصري تقريباً. ثم تبدأ مرحلة الصداع النصفي وأحياناً تقف النوبة عند حدّ اضطراب العينين فقط لمدة دقائق إلى نصف ساعة ويكون علاجها عصبياً.

٤ ـ الشقيقة المسببة لشلل أعصاب العين: تسبب نوبة الشقيقة الطويلة التي تستمر لعدة أيام أحياناً اشكالاً في أحد أعصاب العين، فيحدث الازدواجية في الرؤية تزعج المريض احياناً وتجبره على إغلاق احدى عينيه لتختفي الازدواجية.

٥ ـ الشقيقة الخلفية: تصيب مؤخرة الرأس وعضلات الرقبة ويكون تكلس فقرات الرقبة عاملاً مساعداً.

٦ ـ الشقيقة العنيدة: عادة يمكن أن تحدث بأي شكل من أشكال الشقيقة، وهي لا تستجيب لأدوية الشقيقة المعروفة، ويكون علاجها في معظم الأحيان كعلاج الصرع.

٧ ـ شقيقة الأطفال: يمكن أن تكون حقيقية وراثية أو تختفي استعداداً لإصابة بالصرع ويحسم هذا الأمر تخطيط الدماغ.

٨ ـ الشقيقة الشهرية: تحدث كل شهر بوقت الدورة الشهرية عند المرأة نظراً للخلل في إفراز الهرمونات النسائية.

٩ ـ الشقيقة الهستيرية: تبدأ في ظروف سعيدة كبداية العطلة الصيفية أو عطلة الأعياد وعادة ما تكون الشخصية البدائية عصابية مكبوتة حيث تبدأ النوبة حين يكون الشخص في حالة سعادة غامرة أو فرح مضحك.

٤ ــ المصدر

المواد التي يتسبب خللها بالنوبة هي مجموعة الكامنين التي يفرزها شرايين أغشية الدماغ والرقبة إستجابة لإنزالات من مستقبلات فيزيائية وكيمائية موجودة في شرايين الرقبة المتجهة الى الدماغ.

- من العوامل الفيزيائية:

ضغط الدم، الحر، البرد، الحساسية.

- من العوامل الكيميائية:

بعض الأدوية التي تحتوي مادة سيروتونين والأطعمة والدخان.

٥ ــ العلاج

١ - إن تعاطي الطبيب مع المريض بطريقة هادئة وابداء الاهتمام به وشرح طبيعة وظواهر الشقيقة عادة ما يزيل قلق وتوتر المريض وبطريقة غير مباشرة يساعد في علاج المريض. بشكل عام، لا يمكن تغيير شخصية المريض ولا ضغوط الحياة والعمل، ولكن يمكن أن نزيل أو نخفف العوامل المسببة والمساعدة في حدوث نوبة الشقيقة. مثل: الابتعاد عن الأطعمة والمشروبات والتدخين والأضواء القوية المسببة للنوبة. ويختلف العلاج حسب حالة المريض. فبالنسبة للذين تحدث عندهم النوبات في فترات طويلة ومتباعدة مثلاً مرتين أو ٣ في السنة. فلا داعي إلى وضع المريض تحت العلاج الطويل، كما بالنسبة للذين تعكر نوبات الشقيقة حياتهم وتحدث كل أسبوعين أو كل شهر فالعلاج يجب أن يكون وقائياً كما ان يكون لفترات طويلة.

٢ - علاج النوبة: عند بداية النوبة - وقبل استفحالها يمكن استعمال الأدوية التالية: أسبرين، نابروكسين، برفينيد، بانادول. عند اشتداد النوبة، يمكن استعمال إيرغوتامين Ergotamine مع أو بدون الكامنين.

اذا استفحلت النوبة، نستعمل Somatropine وهي مادة مضادة للسيروتين

وهذه المادة توقف النوبة في جميع اشكالها.

٣ ـ علاج المرض لمنع النوبات: نستعمل ادوية تؤخذ لفترة عدة أشهر حسب كل حالة وبصورة منتظمة حتى ولو لم يكن هناك نوبات والغرض منه علاج الشقيقة وليس تخفيف الألم. من أهم الأدوية المستعملة:

١ ـ مشتقات Ergotamine وهو علاج فعّال يمنع النوبات.

٢ ـ مضاد ومنظّم مادة Serotonine وهو Somatropinc، هذه المادة المسؤولة عن الراحة النفسية والخلل في افرازها يسبب الصداع والاكتئاب.

٣ ـ العلاج المضاد لمادة الادرينالين وهي المادة التي تفرز في حالة الخوف والغضب، وتسبب ارتفاع في ضغط الدم (وسرعة في ضربات القلب وضيق في التنفس).

٤ ـ العلاج المضاد للهيستامين Histamine وهذه مادة الحساسية في كافة أعضاء الجسم.

٥ ـ مضادات الاكتئاب والأدوية المزيلة للقلق والمنظمة للجهاز العصبي اللاإرادي.

٦ ـ منظمات الهرمونات النسائية في حال الخلل.

أما الدواء الأحدث في علاج الشقيقة فهو Topamex (وعادة يستعمل لعلاج الصرع)، وقد أثبتت الدراسات انه من أهم الأدوية التي تستطيع أن توقف النوبة لفترات طويلة وهو يستعمل لفترة شهرين متتالين ويراقب المريض بعدها لفترة شهرين فإذا عاودت النوبة يعطى العلاج لمدة شهرين اضافيين. يمكن اعطاء المريض دواء واحد أو أكثر من الأدوية المذكورة حسب حالته، وقد تبين خلال أبحاث طويلة، ومن طبيعة العلاجات أن ثورة شرايين الدماغ في الشقيقة تنتج عن افراز مواد الغضب والقلق والاكتئاب والحساسية وخلل الهرمونات النسائية. وقد تبين أيضاً انه

صار بالإمكان بعد توفر العديد من الأدوية منع النوبات بشكل نهائي احياناً أو تخفيف مضاعفاتها. كما صار بالإمكان ابعادها بشكل كبير وبأسوأ الحالات علاج النوبة في حال حدثت واستفحلت. ويراهن الباحثون على اكتشافات علمية مع تطور علم الجينات الوراثية للقضاء على هذا المرض.

الفصل الثالث

التخلف العقلي

١ ــ مقدمة

لقد عرف الإنسان منذ أقدم العصور التخلف العقلي حيث ظهرت حالاته مرسومة في اللوحات القديمة وغير ذلك من مظاهر الفن في الحضارات القديمة، وقد رسم الفنانون القدماء الشخص المتخلف عقلياً وصوره وقد أُسيءَ التعامل معه مع إهانته، يقع عليه العقاب الصارم كما صوره كمصدر للسخرية.

كذلك عرفت الحضارة القديمة صوراً من استغلال الشخص المتخلف عقلياً، كاستخدامه للسرقة أو الدعارة أو للتسوّل لحساب غيره، وقد كان ضعاف العقول يعاملون معاملة وحشية. وكان العلاج يتضمن كثيراً من مظاهر القسوة كالكوي بالنار أو احداث ثقب في جمجمة الرأس بغية طرد الشياطين التي كان يعتقد انها تسكن جسد وعقل المريض.

ولكن هذه الاتجاهات السلبية تجاه المتخلفين عقلياً قد تغيّرت تدريجياً وذلك بسبب انتشار الوعي والمعرفة الثقافية والسيكولوجية والتربوية، وانتشار الجمعيات الإنسانية والاجتماعية المطالبة بحقوق الإنسان. ولقد تمَّ افتتاح أوّل مستشفى للأمراض العقلية في انكلترا عام ١٨٤٠ وبعد ذلك بنحو ٧ سنوات تمّ إنشاء معهد للمتخلفين عقلياً في الولايات المتحدة الأميركية. ثم توالى افتتاح المعاهد والمدارس الخاصة بالمتخلفين عقلياً كذلك تم تأسيس جمعية اميركية لرعاية المتخلفين عقلياً.

٢ ــ تعريف التخلف العقلي

هناك مصطلحات كثيرة كانت تستخدم للإشارة للتخلف العقلي، كالضعف العقلي أو التأخر العقلي، أو النقص العقلي. من التعاريف الشائعة التعريف القانوني الإنكليزي الصادر عام ١٩٢٩ حيث ينظر للتخلف العقلي على إنه حالة من التوقف أو عدم النمو الكامل للعقل توجد في الفرد قبل سن ١٨، سواء كانت ناشئة من أسباب وراثية أو ناشئة من الإصابة بالمرض.

وهناك تفسير آخر يعتبر التخلف العقلي حالة من النمو العقلي الغير مكتمل لدرجة تجعل الفرد عاجزاً عن تكييف نفسه للبيئة الطبيعية ومحيطه.

ويميل بعض علماء النفس لتعريف التخلف العقلي بأنه حالة من العجز الإجتماعي تحدث عند النضج وتنشأ من توقف نمو الذكاء بسبب الوراثة التكوينية أو ناشئة عن ظروف بيئية مكتسبة. وترى منظمة الصحة العالمية أن التخلف العقلي عبارة عن نمو ناقص أو غير كامل في القدرات والامكانات العقلية.

أما جميعة الطب العقلي الأميركية فتشير إلى التخلف العقلي على إنه حالة شذوذ وضعف عام في الوظائف العقلية يظهر أثناء مراحل النمو يصاحبها عجز في التعلم والتكيف والنضوج الاجتماعي للمريض.

من كل هذه التعاريف نرى أن العامل المشترك لها هو الذكاء، ولكن لا يكفي النظر للتخلف من زاوية القدرة العقلية أي الذكاء فقط، انما لا بد من النظر لمقدار ما يمكن أن يحققه المريض من التكيف أو السلوك اجتماعياً ومهنياً ونفسياً. فمن غير المقبول أن نصف الفرد بالتخلف العقلي اذا كان يحيا حياة متكيفة حتى ولو كانت نسبة ذكاؤه متدنية أو ضعيفة.

٣ ــ الفرق بين التخلف العقلي والمرض العقلي

من المعروف أن للتخلف العقلي مستويات مختلفة وتعبر هذه المستويات عن

نفسها باستخدام المتخلف عقلياً للغة. مثلاً، فهناك من يستطيع أن يستعمل فيها عبارات قصيرة جداً، وفي مستوى متدنّي أكثر، لا يستطيع المريض إلا أن ينطق ببعض الكلمات العديمة المعنى والدلالة. وفي المستويات الدنيا يكون المريض عاجزاً تماماً عن الاتصال بمحيطه. ولكل مستوى من هذه المستويات المتباينة قدرات على التعليم والتدريب والإتصال ويقل هذا النشاط كلما انخفضت نسبة الذكاء. ولقد كان الناس يخلطون بين التخلف العقلي والمرض العقلي.

ولكن عام ١٩٣٨، تمكن احد العلماء الفرنسيين أن يميز بين المرض العقلي أو الذهان العقلي (الجنون) وبين التخلف العقلي. فالتخلف العقلي هو نقص وتأخر أو تخلف في النمو العقلي للمريض.

أما الذهان العقلي فهو المرض المرادف للجنون وهو قد يكون كما التخلف وراثياً أو مكتسباً من البيئة، وقد يكون عضوياً أو وظيفياً.

(الجنون ليس له علاقة بالنمو العقلي أو بنسبة الذكاء. فقد نرى شخص مجنون ولكن لديه ذكاء فائق).

٤ ـ أسباب التخلف العقلي

١ ـ العوامل الوراثية: يبدأ تأثيرها من نشأة التخلف العقلي منذ اللحظة الأولى التي يتم فيها إخصاب بويضة انثوية بحيوان منوي ذكري، وينتج التخلف في اتحاد جينين سلبيّان مصابتان بالضعف أو بالشذوذ في الكروموزومات.

وأوّل من اكتشف هذه الحالة هو العالِم «لانجدون دوان» عام ١٨٨٦، وقد أسميت هذه الحالات بأعراض داون Dawn. ويعاني ١٠٪ من اصحاب التخلف العقلي من هذه الأعراض. ومن مظاهر هذه الأعراض: الوجه المسطح، الأنف المفرطحة، اللسان الطويل، الأسنان الغير منتظمة والمشوهة، الجمجمة الصغيرة،

الأذرع والأرجل القصيرة والغير متناسقة، عيون مائلة، بطن بارزة وأعضاء تناسلية غير نامية.

والرأي العلمي السائد يقول انه كلما تقدمت الأم الحامل بالسن كلما زادت احتمالات انجابها طفل منغولي. وهناك نمط آخر من انماط التخلف العقلي يطلق عليه أعراض كلينفلتر kleenfelter ولا تظهر هذه الأعراض إلا في الذكور حيث يظل المريض صغير الجسم وتظهر عليه الصفات الجنسية الثانوية مع عدم إكتمال الصفات الجنسية الرئيسية.

٢ ـ العوامل البيئية المكتسبة: هناك نوع من التخلف العقلي يطلق عليه اسم عائلي وينشأ من اتحاد أو تحالف العوامل الوراثية مع العوامل البيئية، ذلك بأن معظم الحالات لا يبدو فيها شذوذ بيولوجي.

ولقد اهتم العلماء بدراسة الدور الذي يمكن أن يؤديه الحرمان المبكر والحرمان الإنفعالي أو النفسي، ووجود اضطراب في علاقة الطفل بوالديه، فالأطفال المحرومون انفعالياً أكثر حساسية بالضغوط النفسية، كذلك فإن نقص في تناول الفيتامينات والمواد الضرورية لنمو الخلايا العصبية والناتج عن سوء التغذية يسبب سرعة بالإصابة وانتقال العدوى. كل هذه الأسباب تؤدي إلى تباطؤ معدلات النمو والى شدة القابلية للتأثر بعوامل البيئة وضغوطها. ويقلل هذا من القدرة على التكيف أو التوافق في مستقبل حياة الطفل.

وفي المجتمع العربي، نحن بحاجة الى إجراء دراسات إحصائية للتعرف على حجم انتشار مشكلة التخلف العقلي والتعرف على أسبابه ووضع البرامج اللازمة للوقاية منه مستقبلاً مع الحاجة إلى انشاء معاهد ومراكز بحث للتخلف العقلي.

٣ ـ العوامل الولادية أو البيولوجية: إلى جانب الأسباب الوراثية فإن التخلف العقلي قد يحدث نتيجة لبعض الاضطرابات العصبية الناجمة عن أسباب ولادية أو

بيولوجية، هذه الاضطرابات والأخطار قد تحدث قبل الولادة أو خلالها أو بعدها. ومن أهم الإضطرابات هو تعرض الأم الحامل لسوء التغذية الذي يؤدي إلى نقص في وزن الجنين وبالتالي المولود. وقد يعكس ذلك نقصاً لحجم ووزن الدماغ وبالتالي نقصاً للقدرات العقلية.

وفي دراسة أجريت على الفئران، كشفت ان سوء التغذية لفئران حوامل أدى إلى نقص حوالي ١٥٪ من مجموع خلايا الدماغ العصبية في مولوداتها أو ذرياتها. كذلك فإن تعرّض الأم الحامل للعدوى يؤثر في حياة الطفل وقدراته العقلية، فهناك حوالي ٥٪ من الأمهات يُصبن بعدوى فيروسية وتزداد خطورة هذه العدوى للأشهر الثلاث من الحمل وذلك بالرغم من وجود حواجز الخلاص التي يمنع وصول الفيروسات والبكتيريا إلى الجنين. ومن الفيروسات التي يمكن أن تتسلل عن طريق الخلاص إلى الجنين تلك المسببة للحصبة الألمانية وجدري الماء والجدري. والحصبة الألمانية تؤدي إلى نقص تكويني وتخلف عقلي عند الطفل وذلك يتبين بظهور نقص في النمو واضطرابات في القلب. وقد يصاب ايضاً بالصمم (الطرش) وأمراض الدم. ولقد وجد في بعض الدراسات انه هناك ٢٥٪ من الأطفال المصابين بالحصبة الالمانية مصابون أيضاً بالتخلف العقلي.

كذلك فإن اصابة الأم الحامل بعدوى مرض الزهري والقوباء الجلدي قد يؤدي إلى التخلف العقلي. والوقاية في هذه الأمراض ممكنة اذا تم اكتشاف الحالة قبل الأسبوع الثامن عشر من الحمل. كذلك من الممكن أن يصاب الطفل بالتخلف العقلي اذا تناولت الأم أثناء الحمل بعض الأدوية غير الآمنة.

وقد دلت الدراسات على وجود نحو ٢٠ دواء قد تسبب الضرر للجنين. وعلى سبيل المثال كان هناك عقار مهدئ يعرف باسم **تاليدمايد** thalidomide يؤدي إلى إنجاب طفل فاقد العينين أو بدون اطراف. وكان هناك طفل لكل خمسة امهات تستعمل هذا الدواء مصابون بالتخلف العقلي. مثل هذه الحالة توضح

خطورة تعاطي الأدوية في أثناء فترة الحمل وخاصة في الشهور الثلاثة الأولى. كذلك تبين ان الامهات مدمنات الكحول يَمِلْنَ إلى انجاب اطفال متخلفين العقل، وهناك أيضاً التسمم بالأشعة التي قد تؤدي إلى التخلف العقلي. كذلك فإن تقدم الأم الحامل في السن يمثل خطورة على سلامة عقل الطفل، وكذلك تعرضها للضغوط والتوتر، وان كانت هذه المخاطر لا تؤدي دائماً الى التخلف فيبقى احتمال حدوث كارثة قائمة من المخاطر الأخرى:

أ ـ أثر العدوى في التخلف العقلي: كالعدوى التي تحدث للجنين قبل الولادة وهي عدوى من الأم تسببها Toxoplasmoses تؤدي الى امراض كثيرة كإلتهاب الدماغ والتهاب السحايا الذي يؤدي الى تدمير خلايا الدماغ فيؤدي الى التخلف العقلي.

ب ـ أثر التسمم في التخلف العقلي: التسمم الناتج عن الرصاص والزرنيخ وثاني اكسيد الكربون، كلها تؤدي الى تدمير الخلايا العصبية وتؤثر على الذكاء.

ج ـ مخاطر الولادة: جروح أو كدمات على الرأس خلال الولادة ناتج عن استخدام الآلات لسحب الجنين قد يؤدي الى نزف في الدماغ ينتج عنه شلل دماغي أحياناً.

د ـ الولادة المبكرة للطفل: قد تكون سبباً لحدوث التخلف العقلي.

٥ ـ أنواع التخلف العقلي

حينما نواجه التخلف العقلي فإننا نحتاج إلى قياس الأداء العقلي للمريض أو الوظائف العقلية عنده، ويتسنى لنا ذلك عن طريق استعمال الإختبارات المعدة لهذا الغرض وأشهرها اختبارين هما: Binet وStanford لقياس ذكاء الأطفال وبناءً على هذه الإختبارات يمكن أن نقسم التخلف العقلي إلى:

أ ـ التخلف العقلي البسيط: يتم تشخيص هذا المرض من التخلف العقلي

على أساس امتلاك نسبة ذكاء أقل من ٧٠ وعلى وجه تحديد بين ٥٠ و٧٠، ويقع في هذا المستوى حوالي ٨٠٪ من المتخلفين عقلياً أي غالبيتهم، ومعظم هؤلاء يكونون قادرين على استكمال تعليمهم في الفصول المدرسية الخاصة والكبار منهم يشغلون وظائف غير معقدة، وهم قادورن على الإعتناء بأنفسهم ويستطيعون التعامل مع غيرهم، فمهنياً يستطيع المريض أن يحصل على وظيفة بسيطة وغير معقدة. وفيما يتعلق بحياتهم الاجتماعية، يصبح لدى المريض أصدقاء وهو قد يتزوج وينجب أطفال ولكنه يحتاج إلى المساعدة في حال تعرضه للضغط النفسي والإجتماعي والإقتصادي.

ب ـ التخلف العقلي المتوسط: نسبة الذكاء تتراوح بين ٣٥ و٤٩ وهم يشكلون ١٢٪ من مجموع مرضى التخلف العقلي. صاحب هذا النمط يجد صعوبة في اكتساب مهارات مساعدة النفس ويحتاج الى التدريب. ويستطيع أن يتعلم الأمور المطلوبة لرعاية نفسه، والمريض عادة يعاني من صعوبات كلامية ولا يكتسب إلا قليلاً من المهارات الأكاديمية والاجتماعية وهو بحاجة دائماً إلى اشراف مستمر وفي الغالب لا يتزوج.

ج ـ التخلف العقلي الشديد: نسبة الذكاء تتراوح بين ٢٠ و٣٥ ويشكلون ٧٪ من مجموع مرضى التخلف العقلي. بعض هؤلاء يكون قادراً على الإهتمام ببعض الحاجات الشخصية المحدودة، ولغة التعبير تكون محدودة أو ضعيفة، ولا يوجد لديهم مهارات أكاديمية واجتماعية. والمريض غير قادر على إقامة صداقة حقيقية ولا توجد لديه تفاعلات اجتماعية، فمعظم هؤلاء هم في العادة موجودين في مراكز خاصة لأنهم بحاجة إلى رعاية مستمرة. والراشد منهم دائماً يعتمد على غيره وهم يعانون من التدمير الدماغي والإضطرابات العصبية.

د ـ التخلف العقلي القوي: تمثل هذه الفئة حوالي ١٪ من فئات التخلف العقلي. ويمتلكون نسبة ذكاء أقل من ٢٠. وعادة يوضع هؤلاء في مؤسسات للرعاية

أو في المستشفيات. وهم يجدون صعوبة في قضاء حاجاتهم كالطعام مثلاً وهم يحتاجون إلى رعاية تمريضية مكثفة. وفي الغالب يموتون في سن مبكرة نتيجة لتشوهات الدماغ والرأس والجسم ونتيجة للصعوبات الفيزيولوجية. على الرغم من اعتماد هذا التصنيف أو غيره، لا بد من الأخذ بعين الاعتبار السلوك التكيفي للمريض، وجدير بالملاحظة أن السلوك التكيفي يمكن تعلمه وتدريب المتخلف عليه من خلال برامج التأهيل التي يجب توفيرها لكل فئات التخلف العقلي.

٦ ـ سبل العلاج والوقاية للتخلف العقلي

كما ذكرنا سابقاً، هناك أسباب متعددة قد تقود إلى التخلف العقلي، من هذه الأسباب: العوامل الأسرية التي تؤدي إلى التخلف العقلي الأسري، كما أن هناك التخلف العقلي الثقافي والتخلف الحضاري.

ولقد وجد أن التخلف العقلي ينتشر بين الأطفال الذين ينحدرون من أسر متدنية المستوى الإجتماعي والاقتصادي، والتخلف الأسري والثقافي يوجد في الأسر ذات الخلفية المتميزة بالفقر وانعدام وسائل إشباع الحاجات. ذلك فإن توفر الكتب والمجلات والراديو والتلفزيون والمكتبات، وسماع الطفل لمناقشات أو حوار علمي أو ثقافي يجري بين الكبار، كل هذا يؤثر في حصيلة الطفل الفكرية. هناك دراسة اجراها العالم «بندا» وزملائه عام ١٩٦٣، حيث قارنوا مجموعة من الأطفال بلغ عددهم ٢٥٠ طفلاً متخلفاً عقلياً مع مجموعة متساوية معهم في العدد في بقية الظروف باستثناء متغير التخلف العقلي.

هذه الدراسة كشفت أن أمر الأطفال المتخلفين كانت متخلفة تعليمياً وتربوياً، وكانت تعاني من الحرمان الإقتصادي. وقد وُجد أيضاً أنّه في بعض الأسر كان الأباء متورطون في السلوك الإجرامي.

٧ ـ الحالة النفسية للمعاق عقلياً أو المتخلف عقلياً

هناك مجموعة من السمات المصاحبة للإعاقة العقلية، منها:

أ ـ اذا فشل المعاق عقلياً في الأداء العقلي أو الأعمال الذهنية، يدفعهم بالشعور بأنه لا قيمة له. مما يؤدي إلى الإكتئاب والشعور بالنقص والدونية والعجز.

ب ـ كلما تقدم المعاق في السن، كلما تأخر وتخلف عن زملائه وأصدقائه، مما يزيد عزلته وفقده للأصدقاء والأصحاب.

ج ـ الجو العائلي المحيط بالمعاق، فهناك مثلاً بعض الآباء يشعرون بالذنب لأنهم كانوا السبب في ولادة طفل معاق ومنهم من يعبر عن شعوره بالذنب عن طريق انكاره لعجز الطفل. مثل هذا السلوك قد يؤدي إلى صعوبة في تكيف المعاق مع عائلته.

٨ ـ كيفية تشخيص الطفل المعاق

تخضع عملية التشخيص إلى مناهج وسائل علمية فتتناول جميع عناصر شخصية المريض العقلية والنفسية والجسمية والاجتماعية، وذلك للحصول على صورة متكاملة عن حالة المعاق. ولذلك لا بد من قياس القدرات الحسية في السمع والبصر والذوق واللمس، وكذلك القدرات الحركية واللغوية والعقلية وذلك للتعرف على أوجه العجز. ودور الأخصائي السيكولوجي يكون في قياس الذكاء والشخصية وما قد يعاني منهما المعاق من الأمراض النفسية أو العقلية أو السيكولوجية. وكذلك قدراته الخاصة وميوله ومهاراته ان وجدت، وكذلك يشترك في العلاج النفسي وفي عملية الإرشاد والتأهيل والتدريب.

٩ ـ كيفية تدريب المعاق

من الأهمية بمكان أن يتوفر فيه التدريب الجيد للمعاق خاصة ذلك الذي يتفق مع ميوله واستعداداته وقدراته وسمات شخصيته. ولا بد من توفير الدافع لحث المعاق على الجد والعمل والإجتهاد. وهناك محاولات كثيرة لوضع برامج محددة للتدريب، ومن أهمها برنامج تعديل السلوك الذي يحتوي على ٦ خطوات.

أولاً: قياس المستوى الحالي للطفل في اداء الوظائف المطلوبة.

ثانياً: تحديد أهداف تربوية وتعليمية لتحقيقها بالاستناد إلى القياس السائد.

ثالثاً: ترجمة الأهداف التعليمية إلى خطط محددة.

رابعاً: تشجيع وتأييد الخطة التعليمية عن طريق منح المكافآت والحوافز كلما أحرز الطالب تقدماً.

خامساً: تقويم مدى النجاح الذي تم والمتابعة لمعرفة ما تم إنجازه من الخطط والأهداف الموضوعة.

سادساً: تقسيم الأطفال المعوقين إلى مجموعات متجانسة نسبياً في قدراتها العقلية وذلك بغية تحقيق الهدف الموجود. وعليه يقسم الأطفال إلى:

أ ـ ما قبل سن الدراسة وتتراوح اعمارهم بين صفر و٦ سنوات.

ب ـ سن الدراسة الابتدائية: يكون العمر الزمني ٦ = ٩ سنوات. والعمر العقلي ٣ = ٦ سنوات.

ج ـ المرحلة المتوسطة: العمر الزمني ٩ = ١٢ سنة، والعمر العقلي ٥ = ٩ سنوات.

د ـ المرحلة الثانوية: العمر الزمني ١٢ = ١٥ سنة، والعمر العقلي ٦ = ١٢ سنة.

هـ ـ المرحلة الثانوية العالية: العمر الزمني ١٥ = ٢٠، العمر العقلي ٨ = ١٢ سنة.

١٠ ـ أساليب الوقاية والعلاج والرعاية

هناك أساليب مختلفة للوقاية والعلاج والرعاية.

فالوقاية تكمن في علاج الحالات الناجمة عن خلل في الأسبوع الأول من

حياة الطفل، فمثلاً موضوع الحمل ينصح بأن يكون قبل سن الأربعين، وهذا يتوقف على نشر الوعي التربوي والثقافي والصحي.

أما العلاج والرعاية فيستهدفان الحد من نمو العجز والخلل الذي يعوق التقدم العلمي والتعليمي للطفل. وهناك معاهد علمية تتولى هذا النوع من التعليم التعويضي، وهي تضع لذلك برامج تستهدف الوقاية والعلاج من خطر الإعاقة العقلية وخاصة التخلف الأسري والثقافي. وبعض هذه المشروعات تختار الأطفال الذين ينحدرون من آباء ضعاف العقول. فيعطى للأطفال برامج تدريسية وتدريبية تقوي القدرة على حل المشكلات وتعلم المهارات والعلاقات الشخصية المتبادلة.

ولحسن الحظ أن الغالبية العظمى من المتخلفين عقلياً لا تستلزم حالتهم الإيداع في المؤسسات الخاصة لأن هناك فقط نسبة ٤٪ هم الذين يحتاجون إلى الرعاية الصحية الكاملة. أما الباقون فيودعون في مؤسسات علاجية وتأهيلية وتدريبية، ولقد وجد أن ايداع المتخلفين عقلياً في المؤسسات أدت الى نتائج جيدة تختلف من مؤسسة إلى أخرى وذلك تبعاً لميزات الطفل والظروف البيئية الخاصة بالمؤسسة والمهارات والخبرات التي يقوم بها من يقوم بعملية التشخيص والعلاج.

الفصل الرابع

الخرف Alzheimer

١ ــ تعريف الخرف

هو ضعف تدريجي في القدرات العقلية للإنسان، يؤدي الى انهيار عام لهذه القدرات وفي الشخصية من كل نواحيها الذهنية والعاطفية والعضوية.

وتختلف أعراض الخرف إختلاف السبب وحسب شخصية المريض والعمر وتطور الحالة. ولكن في كل الحالات، هناك ظهور عوارض فكرية وذهنية تصيب الذكاء والذاكرة والتصرف، وغالباً ما يكون القلق من أول أعراض الخرف، ويمكن أن يؤدي إلى توتر وإرتباك وتشوش ليلي خاصة مع تقدم الحالة المرضية. والخرف يصيب واحد من كل ٢٠ شخص فوق عمر الـ٧٠ ويصيب واحد من كل خمسة فوق سن الـ٨٠.

٢ ــ أسباب الخرف

هناك أسباب متعددة لمرض الخرف ولكن أهمها مرض الزهايمر (Alzheimer) وأمراض النشاف الشرياني للدماغ. من الأسباب الأخرى: رضة على الدماغ، إلتهابات في أغشية الدماغ خاصة تلك الناتجة عن الأمراض الزهرية، نقص في الفيتامين B12، الإسراف في شرب الكحول، نقص في السكر لمدة طويلة، تسمم بأول أوكسيد الكربون وأورام الدماغ.

٣ ـ الأعراض العامة للخوف

١ ـ الاضطرابات السلوكية: وهي تكون واضحة للعيان ويلاحظها المقربون من المريض وهي على الشكل التالي:

أ ـ إهمال المظهر الخارجي وعدم الإهتمام بالنظافة.

ب ـ تغير في النشاط.

ج ـ تغير في التصرف والسلوك وتصرفات غير منطقية احياناً. كإرتكاب الجنح مثلاً الهروب والتشرد والسرقة وإظهار العورات.

د ـ عدم القدرة على التحكم والسيطرة على البول والخروج.

٢ ـ الاضطرابات العقلية: وهي على الشكل التالي:

أ ـ اضطراب في الذاكرة كعدم القدرة على التذكر والحفظ.

ب ـ اضطراب في الانتباه والتركيز والتفكير.

ج ـ اضطراب في التعرف على الزمان والمكان.

د ـ اضطراب في الكلام مع ضعف القدرة على التعبير وضعف في حفظ الكلمات، وقلة الكلام.

هـ ـ اضطراب في القراءة والكتابة والحساب.

٣ ـ اضطراب في القدرة على الحكم:

أ ـ فقدان قدرة التأقلم مع الحالات الجديدة التي تطرأ.

ب ـ صعوبة تقدير قدراته الذاتية ووضعه بالنسبة لحالة أو قضية معينة حديثة كانت أو قديمة.

ج ـ اضطراب في التحليل والمنطق والحكم على الأمور.

٤ ـ اضطراب واشتراكات عضوية:

أ ـ اضطرابات عصبية قد تؤدي إلى أمراض عصبية كنوبات الصرع.

ب ـ اضطرابات حسية كإنعدام القدرة في السيطرة على البول والغائط وعدم التعرف على الأشياء وصعوبة في البلع.

ج ـ اضطرابات في التغذية تؤدي إلى تقرحات جلدية والتهابات عصبية في الأطراف وضعف عام في الجسم.

د ـ يمكن معرفة درجة الخرف بواسطة الفحوصات النفسية القياسية التي تقيس درجة قصور العقلي وتظهر اضطراباً كبيراً في فحوصات الحساب والذاكرة.

٤ ـ أنواع الخرف

١ ـ الخرف الشرياني: هو ناتج عن نشاف وقصور شرياني دماغي يصيب مناطق معينة من الدماغ، غالباً ما يبدأ فوق سن ٤٥ من العمر. يكون تطور المرض بطيئاً في المراحل الأولى وغالباً ما يكون الشخص من المدخنين ويعاني من ارتفاع في الضغط والكوليستيرول ودهن الدم والسكر، وقد يكون لديه عامل وراثي. غالباً ما يكون مصحوباً بحالة اكتئاب واضطراب في المزاج والسلوك. أحياناً يكون تطور المرض سريعاً خاصة يعد حادث شرياني دماغي، كنزيف في الدماغ أو جلطة في الدماغ.

عند اكتمال المرض يعاني المريض من الأعراض التالية:

ـ اضطراب عام في الذاكرة.

ـ ضياع في الزمان والمكان: يمكن للمريض ان يعرف انه يشكو من الخرف، ويمكن المحافظة على نوع معين من التأقلم لمدة طويلة. مع تطور الحالة، يعاني المريض من اضطرابات جنونية على شكل نوبات من الضياع وحالات من الهذيان الإضطهادي أو الخرف المرضي.

ـ ضعف في النطق أو عدم إمكانية النطق أحياناً.

ـ علامات نشاف شرياني في الأطراف ما يؤدي إلى برودة وآلام في الرجلين والساقين مع تنميل وتقرحات في الأطراف. (في المراحل المتقدمة).

يكون تطور المرض سريعاً خلال سنة أو سنتين ويؤدي إلى قصور عميق في القدرات الذهنية مع هُزال أو ضعف وغالباً ما تحدث الوفاة بسبب حادث شرياني حاد (كالفالج) أو نتيجة لإلتهاب ميكروبي أو نتيجة للإختناق.

٢ ـ الخرف الكهولي: هو ناتج عن الشيخوخة ويصيب من هم فوق ٦٥ سنة من العمر. يصيب الدماغ ككل. والشيخوخة بشكل عام تؤدي إلى تغيرات فيزيولوجية مع ضعف في العضلات والغدد الصماء والغدد الجنسية، كذلك ضعف في القدرة الذهنية وضعف في النشاط. وهذا ما يؤدي إلى نقص الثقة بالنفس والجسد، ما يؤدي إلى حالة الشعور بالقلق وكذلك يحدث ضعف في العاطفة. وتتبدل حالة المريض مع محيطه لفقدانه عمله، مثلاً: تصبح علاقته مع اولاده علاقة تعلق لا يتقبلها الاولاد.

ومن علامات الخرف في البداية، زيادة في الاعراض المذكورة سابقا مع عدم القدرة على التكيف مع الحالات الجديدة وضعف في التفكير الذي يصبح بطيئاً وضعف في الاجابة على المؤثرات وحدوث حالة لا مبالاة للمحيط والعالم الخارجي، مع حدوث اضطراب في المزاج وتوتر واكتئاب.

عند اشتداد الخرف، يفقد المريض تعابير الوجه، ويلاحظ اهمال المريض لمظهره، ويمكن أن يضع في جيبه أشياء لا قيمة لها يلتقطها من الطريق. ويحدث ضعف في الكلام والنطق والفكر مع نسيان بعض الكلمات، ويحدث أيضاً اضطراب في القدرة على الكتابة وضعف في الذاكرة وفي معرفة الزمان والمكان. والاهم مما يحصل في الاضطرابات في الأخلاقيات والسلوك مع عنف وتوتر واضطرابات

جنسية، ويحدث أيضاً أن يقوم المريض بهجر المنزل والقيام بالسرقة وشراء أشياء لا قيمة لها وإحداث مشاكل لا سبب لها، كما يحدث اضطراب في العاطفة مع زيادة في الأنانية وانهيار تام وقلق ليلي.

٥ ـ علاج الخرف:

العلاج بالأدوية يقتصر على معالجة الأسباب اذا أمكن مع إعطاء أدوية تزيد من توسع الشرايين، وبالتالي تنشط الدورة الدموية في الدماغ، وتصحيح أي نقص في المواد الضرورية لعمل خلايا الدماغ كالسكر والأملاح.

أما من الناحية الاجتماعية، فيجب الاهتمام بالمريض ومساعدته قدر الامكان والاهتمام بمظهره ونظافته.

اليوم، أصبح هناك مراكز رعاية خاصة لهذه الغاية هدفها تقديم المساعدة اللازمة مع الاهتمام بالمرضى.

(العلاج ليس نهائياً بل مؤقتاً لحالة الخرف، أما علاج الهذيان فهو تام ويمكن شفاء المريض منه تماماً).

الفصل الخامس

الهذيان

١ ـ تعريف

هو مجموعة أعراض حادة ذهنية وعقلية تحدث في حالات معينة (اقرأ الأسباب)

٢ ـ أسباب الهذيان

١ ـ التسمم بالأدوية أو الكحول.

٢ ـ امراض الدماغ وخاصة الإلتهابات.

٣ ـ اختلال التوازن في الأملاح في الدم والتغيرات الكيميائية الناتجة عن قصور في عمل الكبد.

٤ ـ نقص في الفيتامينات وأهمها فيتامين B12.

٥ ـ نقص في الأوكسجين الناتج عن مشاكل وأمراض الجهاز التنفسي وقصور في عمل القلب.

٣ ـ عوارض الهذيان

ـ العوارض الذهنية أو العقلية التي تحدث كالقلق والتوتر.

ـ ضياع في الزمان والمكان.

ـ اضطراب في الإحساس والإنتباه والوعي.

- ارتباك وهلوسة خاصة في النظر.
- شعور بالخوف والرهبة.

كل هذه الأعراض وخاصة الوعي تختلف وتتغير فقد يكون المريض مدركاً للمكان والزمان ويعرف كل من حوله لفترة بسيطة ليصبح بعدها بقليل في حالة ضياع تام. وأيضاً قد يعطي المريض أي جواب لأي سؤال دون الإلتفات لحقيقة السؤال.

وهو يغذي ذاكرته أو إدراكه الخاطئ بالتلفيق والإبتكار كأن يصف بالتفصيل انه تناول طعامه على مائدة كبيرة ومنوعة ولكن بالحقيقة هو لم يتناول أي طعام.

والهلوسة في النظر هي من خصائص الهذيان وعادة ما تكون قوية ومرعبة، والشك والارتياب عادة ما يؤدي الى سوء الفهم والتفكير وقد يتطور إلى حالة من الهذيان الاضطهادي خلال فترة قصيرة، وعادة ما تكون هذه العوارض حادة وقوية عند التوقف أو الإنقطاع عن شرب الكحول أو بعض الأدوية عند الأشخاص المدمنين عليها.

٤ ـــ علاج الهذيان

عادة ما يكون مستقبل أو تطور الحالة مرتبط بالمرض المسبب له، وغالباً فأن علاج هذا المرض يؤدي إلى اختفاء الإضطراب العقلي أو الهذيان بشكل كامل وتام.

ولكن في بعض الحالات، قد يكون الهذيان مرحلة أولية من مرض الخرف ومن الأدوية المستعملة وعادة ما يكون مرفقاً بعلاج المرض المسبب.

في كل الحالات، يمكن مساعدة المريض بالتفاهم والإهتمام، وعادة فإن المرضى الخائفين والمرتبكين يرتدون إلى حالة من الطفولة، ويقبلون المساعدة وإعادة الطمأنينة من أي شخص يثقون به.

الفصل السادس

الكآبة

١ ـ تعريف الكآبة

الكآبة هي حالة نفسية سببها تغير في المزاج قد تصيب أي شخص منا. تكون عادة ناجمة عن حالة حزن أو قلق أو محنة معينة، ولكن على العكس فإن الذين يعانون من مرض الكآبة الخطير، فهم يشكون من حالة اكتئاب شديد شبه دائم، يكون المريض فيها مكتئباً مغتماً وواهن العزيمة وغالباً ما يصاب المريض منهم من دون أي سبب مبرر، ويكون بؤسهم أو تعاستهم الوهمية ومزاجهم العقلي والنفسي والنقص في الحيوية والنشاط هو السبب الذي يدفعهم للشعور بأنهم مختلفون عن الآخرين. هؤلاء المرضى يعانون من الذهان الذي يؤدي إلى الكآبة. إن مريض الكآبة الخطير قد يكون صاحب مزاج متقلب ومتأرجح أو قد يكون صاحب شخصية صارمة كثيرة الشكوك أو ناتجة عن نشأة صارمة ومتزمتة.

٢ ـ العوامل التي تثير حالة الكآبة

١ ـ الأمراض الجسمانية العادية مثل الانفلونزا.

٢ ـ الأدوية مثل steroids وحبوب منع الحمل وبعض أدوية الصرع.

٣ ـ العوامل الاجتماعية كفقدان شخص مهم أو تعرض لخيبة أمل أو حالات الطلاق.

٤ ـ العوامل الجينية وتكون عادة عند المرضى الذين يعانون من الكآبة حيناً ومن الجنون حيناً آخر.

٥ ـ قد تحدث الحالة بدون أي مؤثرات أو عوامل خارجية ظاهرة.

٦ ـ عادة تصيب الحالة متوسطي العمر وما فوق ولكن قد تصيب البالغين أو الأطفال أحياناً.

٣ ـ الأعراض التي تصيب مريض الكآبة

بالإضافة إلى التغير في المزاج من كآبة بسيطة إلى يأس مفرط، فهناك الظواهر التالية:

١ ـ أرقاً مزعجاً يحدث عادة بعد ساعتين أو ثلاث من النوم.

٢ ـ تغير نهاري في المزاج يزيد بصورة واضحة مع هبوط الليل.

٣ ـ بطء في التفكير ونقص في التركيز مع عدم القدرة على اتخاذ قرار.

٤ ـ سيطرة فكرة الشعور بالذنب ولوم النفس وكلها تكون أوهام.

٥ ـ ظواهر جسدية مثل فقدان الشهية للطعام مع نقص في الوزن، صداع قوي وألم في الظهر، انقطاع الطمث عند النساء، القصور في القوة البدنية، بالاضافة إلى وسواس وهمي.

هذا المريض قد يجلس لساعات طويلة بدون أي حركة وهو في قمة اليأس، يبكي بهدوء ويجيب على أي سؤال بكلمات متقطعة وغير مترابطة. عندما تكون الحالة مصحوبة بانفعال وقلق وهياج، يكون هناك تفكير بالموت ويكون المريض في قمة الكآبة والحزن، وهناك خوف من اقدامه على الانتحار.

في الحالات التي يعاني فيها المريض من الكآبة حيناً ومن الجنون حيناً آخر، فإن هؤلاء المرضى قد يصابون بنوبات من الإبتهاج أو التيه القاتل ومن نشاط مفرط.

بالاضافة إلى نوبات الكآبة، المريض يبدو مبتهجاً مرحاً يتكلم بسرعة وينتقل من فكرة إلى أخرى، ومن موضوع إلى آخر دون تركيز. وغالباً ما يمزح ويمرح بطريقة تضايق من حوله وعادة ما يكون مفرط الثقة بالنفس، شديد التفاؤل، يعطي الأهمية لنفسه وقد يعاني من وهم العظمة والجلال.

هذا المريض في العادة لا يعي مرضه وقد يتصرف بعنف وشراسه إذا كُبت أو تعرض للحجز أو حجزت حريته.

٤ ـــ علاج الكآبة

إن التأخير وأحياناً عدم تشخيص حالة الجنون عند المريض قد يؤدي إلى مضاعفات خطيرة. فهو مثلاً قد يقدم على إثم أو خطأ كبير، وقد يُعرِّض للخطر مركزه الإجتماعي وذلك من خلال التورط بسلوك عنيف وشديد وغير مقبول. وهناك عدة طرق لعلاج مرض الكآبة، أهمها:

١ ـ العلاج بالأدوية: هناك استجابة واضحة للعلاج عند أغلبية المرضى، ويبقى الهدف الأول بعد تشخيص المرض هو الانتقال إلى العلاج بدون أي تأخير باستعمال أحد الأدوية القوية المضادة للكآبة.

ويجب أن نضع في الحسبان ان هذه الأدوية لا تعطي مفعولاً إلا بعد مرور أسبوع أو أكثر (أسبوعين أو ثلاثة من العلاج).

وهناك عدة أنواع من الأدوية التي تُعتبر العلاج المناسب.

وحتى يكون الدواء فعالاً يجب أن يعطى بكميات كافية.

من هذه الأدوية: Imipramine و Prozac.

٢ ـ العلاج بالصدمات الكهربائية: هذا النوع من العلاج لا يُعطى إلّا بعد التأكيد من عدم فعالية الأدوية بعد مرور أكثر من ٤ أسابيع على العلاج وهو يعطى تحت التخدير عادة ويُعطى معه أدوية لإرخاء العضلات.

٣ ـ إعادة التأهيل: بشكل عام، من الحكمة إرجاء أو تأخير أي قرار بشأن العمل أو أحياناً تغيير نوعية ومكان العمل حتى يستعيد المريض حياته ومزاجه الطبيعيين. وفي حال استجابة المريض للعلاج بالأدوية أو الصدمات الكهربائية، فمن الضروري مراجعة المشكلات الشخصية للمريض ووضع خطة لمعالجة الأسباب أو الصعوبات التي تثير الحالة والتغلب عليها.

زيادة على ذلك فإن المريض بحاجة إلى أن يعرف أن المرض قد يأخذ شكل نوبات متكررة وذلك على رغم العلاج والشفاء أحياناً.

وعلى المريض أن لا يتأخر ويتصل بطبيبه إذا عاودته الأعراض. بأي حال ان مرض الكآبة الخطير الذي كان فيما مضى مرض التشاؤم والسواد، أصبح الآن تحت السيطرة والعلاج وبقدر يسير من الاهتمام بالمريض. فنادراً ما نرى هؤلاء المرضى قد تحولوا إلى حالات مزمنة تلازم المستشفى للعلاج.

الفصل السابع

فقدان الذاكرة

أ ــ تعريف الذاكرة

يقصد بالذاكرة الوظيفة التي بواسطتها يمكن احياء أو إعادة الخبرة الماضية مع إدراك الفرد أن الخبرة الحاضرة ما هي إلا إحياء للخبرة السابقة. والآن لم يعد علم النفس الحديث يقبل بوجود ملكة مستقلة للذاكرة في العقل الإنساني باعتبار أن العقل هو وحدة متكاملة ومتفاعلة وليس مكوناً من ملكات مستقلة كل منها عن الآخر. ففي الماضي، كانت نظريات الملكات تزعم أن هناك ملكات مستقلة مثل ملكة التفكير والتذكير والتخيل والتطوّر والإرادة والإدراك.

يعرف «جورج ميلر» الذاكرة على إنها حفظ أو استبقاء معلومات ومهارات مكتسبة سابقاً. ومعنى ذلك أن الذاكرة هي مستودع الذكريات والمعلومات والمعارف العقلية والمهارات الحركية والإجتماعية المختلفة.

أما «جيمس درمز» فيعرف الذاكرة على أنها ذلك الأثر الذي تتركه الخبرة الراهنة. هذا الأثر يؤثر في الخبرات المستقبلية ومن مجموع تلك الآثار يتكون تاريخ نفس الفرد.

تشمل عملية التذكر عدة عمليات أهمها:

١ ــ **التعرف**: يحدث عند رؤية الفرد لخبرة سابقة فيتعرف عليها. ويشير «درمز» إلى التعرف بأنه إدراك شيء ما يصاحبه الشعور بالإلفة مع هذا الشيء لأنه

ليس غريباً على الفرد فهو سبق أن أدركه في الماضي. ويقول «سبرلنج» إن التذكر يؤثر على سلوكنا في حياتنا اليومية وهو يحدث بأشكال مختلفة ومتعددة أهمها التعرف على شيء ما عندما يَمْثل هذا الشيء أماما حواسنا. فنحن نتذكر أو نتعرف على وجه صديق قديم، ونتعرف على لحن موسيقي قديم سمعناه سابقاً أو نتعرف على لوحة زيتية لفنان معروف. معنى ذلك أن هذا التعرف يعيد إلى الذاكرة الأشياء التي سبق أن تسجلت على صفحات حواسنا.

٢ ـ **الاستدعاء**: وهو أكثر صعوبة من التعرف، فهو عبارة عن حضور فكرة أو شيء إلى الذاكرة سبق أن جربها هذا الفرد ولكن دون مثول هذا الشيء في الوقت الحاضر أمام حواسنا. مثلاً تذكر اسم كتاب في علم النفس قرأته العام الماضي.

٣ ـ **إعادة احياء الموقف السابق**: أي تذكر شيء ما ثم تذكر الموقف الذي نتج عنه.

٤ ـ **القدرة على أداء العادات التي سبق تعلمها**: وذلك بطريقة ميكانيكية. مثلاً: لبس ربطة العنق، أو الطباعة على الآلة الكاتبة، أو قيادة السيارة.

ومهما كان شكل التذكر فإنه يتطلب أولاً أن نتعلم لنكتسب الخبرة ثم بعد ذلك يتطلب إحياءها أو استرجاعها أو إنتاجها أو أداءها، ومعنى ذلك أن التذكر يعتمد على العمليات التالية: الادراك الحسي، التعلم وتكوين العادات.

وهنا لا بد من القول انه لا يوجد فرق بين مصطلح العادة ومصطلح الذاكرة. وإن كان الرأي العام ينظر إلى العادة على انها اداء منظم وآلي للأمور غير اللفظية بينما الذاكرة تختصها زيادة على ذلك بالأمور اللفظية.

والعادة في الواقع هي درجة عالية من التعلم تصل إلى درجة الاتقان.

وفي علم النفس، فإن مصطلح العادة ينطبق على الأفعال الداخلية أو

الاستجابات الداخلية مثل القراءة الصامتة، أو حل مسائل حسابية.

وهناك نوع آخر من العادات وهو العادات الانفعالية مثل عادة الخوف من الحشرات أو الظلام أو الدم أو الماء.

ب ــ اضطرابات الذاكرة

يميل علماء النفس إلى التمييز بين نوعين من الإضطرابات التي تصيب الذاكرة.

- الاضطرابات العضوية
- الاضطرابات الوظيفية

نشأ هذا التمييز من وجهة نظر فلسفية بحتة، فالاضطرابات التي ترجع إلى اضطرابات جسمية تسمّى عضوية، أما الاضطرابات التي نلاحظها ولكن لا نجد لها مسبباً أو مرضاً أو خلل في المخ فهي وظيفية.

وهناك كثير من الاضطرابات التي تصيب الذاكرة، من أهمها وأخطرها حالة فقدان الذاكرة، ويعني ذلك أن المعلومات والمعارف التي سبق أن حفظها الفرد قد ضاعت وأصبح من غير الممكن استدعاؤها.

وهناك حالات أخرى منها ضعف في الذاكرة.

ج ــ امنيزيا: Amnesia

المقصود هنا هو فقدان الذاكرة وهو يمكن أن يكون ناتجاً عن أسباب عضوية نتيجة خلل في الدماغ. أو قد يكون وظيفياً فقط كما هو الحال في حالة الهستيريا، وهي نقص في الذاكرة مع عدم القدرة على استرجاع الخبرات الماضية.

وأحياناً يكون العجز عن التذكر محصوراً في جانب واحد أو حادثة واحدة من الأحداث التي مرت بحياة الفرد، وفقدان الذاكرة يكون جزئياً وأحياناً اخرى

يكون فقدان الذاكرة كلياً.

أما «جيمس دريغر» فيقسم فقدان الذاكرة إلى كلي وجزئي، وأيضاً إلى فقدان موضعي، أي انه يحدث بالنسبة لفترة معينة من الزمان أو لمكان معين من الأماكن أو لمجموعة معينة من الخبرات. وهناك أيضاً فقدان الذاكرة الذي يحدث بعد التعرض لحادث معين قد يكون نفسي أو جسمي أو انفعالي.

يرتبط فقدان الذاكرة عادة باضطراب آخر هو المشي أثناء النوم، حيث يفقد المريض القدرة على تذكر أي عمل قام به وهو في هذه الحالة.

والمشي اثناء النوم يشبه الأحلام في أن كلاهما رمزي في طبيعته، على سبيل المثال، فالشخص الذي يعاني كبت شديد من الناحية الجنسية ربما يظل في أثناء النوبة يخرج ويدخل من أحد نوافذ حجرته أو من بابها عدة مرات معبراً بذلك عن النشاط الجنسي المكبوت، وذلك للتعويض عن الفعل الجنسي الحقيقي. وعندما يعود الفرد إلى حالته الطبيعية فإنه ينسى تماماً كل ما فعله أثناء نومه.

ومن أشهر الإضطرابات أيضاً وأكثرها أهمية: انفصام الشخصية أو الشخصية المزدوجة وفي الحالات السريرية (المرضية) فإن الشخص الهستيري يجد راحة في الانتقال من شخصية إلى أخرى هروباً من القلق والتوتر الذي يعانيه مع نسيان الشخصية الأولى تماماً، وليس من الضروري ان يكون الانتقال إلى شخصية محددة دائماً بل قد تتعدد هذه الشخصيات.

وفي فقدان الذاكرة فإن الشخص ينسى كل الخبرات المرتبطة بنوع من الذات أو الشخصية التي يريد أن ينساها ليتقمص شخصية اخرى مع العلم انه لا ينسى ما تعلّمه. فهو مثلا يظل يتحدث نفس اللغة التي تعلمها من قبل وقد تدوم حالة فقدان الذاكرة عدة دقائق أو ساعات أو أيام أو حتى سنوات.

وفي حال فقدان الذاكرة لمدة طويلة، فإن الحالة تسمى توهان، وكل من

التوهان وفقدان الذاكرة يمثل حالة عصابية يهرب فيها الفرد من حالة لا يستطيع احتمالها. وبالرغم من ان حالة النسيان (فقدان الذاكرة) تظهر فجأة الا أن هناك في خلفية الحالة تاريخ طويل من الصراع العنيف، خاصة إثر تعرّض الفرد لأزمة قاسية في حياته الشخصية. وأقصى حالات الشخصية تظهر في حالة ازدواج الشخصية وفيها يرغب الفرد في التخلص من ذاته الأصلية، ويعمل على ان يحل محلها شخصية جديدة. كل هذا هو عبارة عن الرغبة في الهروب من الصراعات ومن الماضي ومن مشاكل الحاضر.

ويمكن أن تصنف بعض حالات فقدان الذاكرة ضمن الحالات الهستيرية مثل الصمم الهستيري والعمى الهستيري والشلل الهستيري. (ضعف الذاكرة مختلف قليلاً عن فقدان الذاكرة).

د ـ علاج فقدان الذاكرة

يعتبر علاج الضعف الدراسي من الموضوعات الأساسية في علم النفس التربوي، وهناك طرق خاصة لتعليم ضعيفي القدرة على التعلم والاستيعاب، ويجب معرفة مدى قدرة الطالب على التحصيل العلمي وذلك بالرجوع إلى مستواه العلمي في شتى المواد والمجالات، وأيضاً إلى مستوى تحصيله في الماضي.

وغالباً ما ترجع أسباب التأخر إلى وجود مشكلات اسرية يعاني منها التلميذ، ولذلك يهتم المرشد النفسي بحل المشكلات سواء في الأسرة أو في المدرسة أو في المجتمع.

ومن أهم الأسباب عادة إهمال الأهل للطفل والصراعات الزوجية، وهناك اسباب اخرى منها ضعف السمع والنظر أو ضعف القدرة على الكلام والتعبير.

ويحتاج علاج فقدان الذاكرة إلى اعادة التعلم وهذه العملية تحتاج إلى جهد ووقت طويل، ولكن في بعض الحالات قد تعود ذاكرة الفرد خلال هذه الفترة. أما

بالنسبة للعلاج بالأدوية، فهي قد تساعد في استرجاع الذاكرة أحياناً ولكنها غير نافعة في الحالات المزمنة.

وعندما يكون فقدان الذاكرة سببه وجود خلل في لحاء المخ، فإن اجراء العمليات الجراحية يؤدي إلى الشفاء اذا كان هو السبب.

ولكن كلما كان فقدان الذاكرة عميقاً ومزمناً، كلما صعب علاجه سواء بالأدوية أو بالجراحة أو بالوسائل السيكولوجية.

وهناك ارشادات بسيطة تساعد الشخص الذي بدأ يشعر بضعف الذاكرة منها كتابة المذكرات أو الملاحظات، ولكن هذه لا تغير شيئاً في الحالات الصعبة.

والواقع، حتى وقتنا الحاضر لا يوجد من الاختراعات أو الاجهزة الفعالة أو العلاج الناجح الذي يعيد للفرد ذاكرته. وما زلنا نأمل أن يأتي العلم الحديث ببعض الاكتشافات التي تساعد على استعادة الذاكرة المفقودة.

الفصل الثامن

مرض باركينسون
(الرجفة أو الشلل الرعاشي)

١ ـــ تعريف مرض باركينسون

إن مرض باركينسون يعطي بشكل متفاوت تقلصاً عضلياً من النوع المرن (ليس قاسٍ) مع صعوبة في الحركة والتعبير مصحوبة برجفة.

إن الأعراض في مرض باركينسون من أي منشأ كانت ناتجة عن إصابة أو خلل في النواة السوداء الموجودة في الدماغ التي تؤدي إلى اضطراب في مادة **Dopamine** من حيث الوظيفة والفيزيولوجيا، وتقل نسبة هذه المادة بشكل متفاوت حسب درجة وخطورة المرض، إذ أي تأثير على افراز مادة **Dopamine** يولد هذا المرض.

٢ ـــ الأسباب التي تؤدي الى مرض باركينسون

١ ـ ان هذا المرض غير معروف السبب بشكل عام، وهو ينتج عن ضمور النواة السوداء ويصيب حوالي ١٪ ممن هم فوق الستين من العمر، وهو يصيب الرجال اكثر من النساء ويمكن أن يكون السبب عائلياً أو وراثياً.

٢ ـ الأسباب الأخرى:

ـ التهاب الدماغ: يمكن أن يحدث المرض خلال أو بعد الالتهاب بسنوات.

ـ بعد التعرض لصدمات دماغية ناتجة عن حادث سيارة وعند الملاكمين

بصورة خاصة بعد التعرض المتكرر لضربات على الرأس.

ـ الأورام الدماغية، خاصة في الجهة الأمامية وداخل الدماغ.

ـ التسمم بأوكسيد الكربون وبعض الأدوية التي تعطى في حالات انفصام الشخصية وتوتر الأعصاب وهذه عادة تزول مع زوال السبب.

٣ ــ أعراض مرض باركينسون

١ ـ بعد سن الخمسين أو الستين تبدأ عادة ظهور عوارض بشكل تدريجي وتوحي بحدوث المرض حيث يحصل انخفاض في النشاط وتعب غير طبيعي، وآلام غير محددة مع رجفة.

٢ ـ اضطراب في الحركة حيث تحدث الأمور التالية:

ـ بطء وقلة في الحركات (جمود)

ـ جمود في تعابير الوجه (قناع)

ـ بطء في حركة الذراعين عند المشي.

ـ كتابة صغيرة وكلام بطيء روتيني (ممل)، لا تعبير.

ـ عدم القدرة على البقاء في مكان واحد لفترة طويلة نسبياً فيعمد المريض إلى تغيير المكان.

٣ ـ تقلص في العضلات حيث يصبح الرأس مشدوداً إلى الأمام ويصبح المشي بخطوات بطيئة كأنه رجل من خشب. وفي بعض الأحيان يحدث تقلص في أصابع الرجلين لتصبح كالمخالب.

٤ ـ الرجفة وتحدث بصورة منتظمة بوتيرة ٤ إلى ٨ رجفات في الثانية. وتحدث فقط في حالة الراحة. هذه الرجفة تختفي مع الحركة وأثناء النوم ولكنها تكثر في حالة التوتر والحزن والتفكير والتركيز كالقراءة مثلاً.

٥ ـ آلام شخصية عميقة غير موجوة وغير مثبتة بالفحوصات الطبية.

٦ ـ اضطراب في الجهاز العصبي اللاإرادي حيث يحدث زيادة في اللعاب وزيادة في دهن الجلد والرأس وزيادة في التعرق مع دوار (دوخة) لدى تغيير وضعية الجسم من النوم إلى الوقوف.

٧ ـ تبقى الذاكرة والذكاء مدة طويلة بحالة جيدة.

٨ ـ يتطور المرض بشكل بطيء وبصورة تدريجية نحو التفاقم اذا لم يتم علاجه.

٤ ـ علاج مرض باركينسون:

١ ـ قبل اكتشاف مادة Dopamine كان المريض يعيش لمدة ١٠ سنوات تقريباً. ولكن حالياً يعيش لفترة أطول وبظروف أفضل لأن درجة خطورة المرض وأعراضه تكون أخف.

٢ ـ ان مادة Dopamine هي المادة المهمة لتحسين أعراض وظروف المريض.

٣ ـ هناك علاج جراحي للمريض حيث يجرى تدمير المنطقة المصابة، كما أن هناك زرع نوع من البطاريات تعطي أوامر تنشط خلايا الدماغ لافراز مادة Dopamine.

٤ ـ علاج نفسي لمنع الإكتئاب والتوتر والقلق.

٥ ـ علاج فيزيائي لمنع تفاقم تقلص العضلات وحدوث تكلّس في العظام والمفاصل نتيجة قلة الحركة (مساعدة المريض).

٦ ـ علاج سبب المرض اذا تم تشخيصه فتزول الأعراض. مثلاً:

أدوية انفصام الشخصية، حيث اعطاء مضاد للباركينسون معها مادة (Dopamine).

الفصل التاسع

الفيتامينات

هي مواد موجودة بكميات قليلة لا يستغنى عنها للمحافظة على النمو والتوازن الحياتي، وهي موجودة في المواد الغذائية، ونقصها يؤدي إلى أمراض متعددة.

والڤيتامينات نوعين:

١ - نوع يذوب في الدهون مثل ڤيتامين: K, E, D, A.

٢ - نوع يذوب في الماء مثل ڤيتامين: C, D.

أغلب الڤيتامينات موجودة في اللحوم والبيض والفاكهة والحليب والأسماك والخضار بنسب متفاوتة.

فيتامين A: يؤثر نقصه على الجلد والعظام والأسنان والنظر والتكاثر، النقص الشديد يؤدي إلى عمى ليلي ونشاف في الجلد واضطراب في الرؤية.

فيتامين K: هو مسؤول عن تخثر الدم (تجمد). نقصه يؤدي إلى اضطراب في الأمعاء والتهاب في الكبد وأمراض الرئة أحياناً، كما يؤدي إلى نزيف في الجهاز الهضمي أو في البول، وأحياناً إلى نزيف في الدماغ أو تحت الجلد وهو موجود في السمك والكبد والخضار.

فيتامين B_1: يؤدي نقصه إلى هبوط في عمل القلب وألم وضعف في

العضلات وشلل الأعصاب وعدم التركيز والضياع أحياناً. وهو موجود في اللحوم على أنواعها (الكبد، القلب، الكلى) والبيض والبندورة والبندق.

فيتامين B_2: نقصة يؤدي إلى التهاب وجفاف في الجلد خاصة حول الشفتين والأنف، ويؤدي أيضاً إلى التهاب اللسان وقرنية العين وأحياناً ضعف في النمو. هو موجود في الحليب واللحوم والكبد والخبز والحبوب والفطر والسمك والبيض.

فيتامين B_6: مسؤول عن تكوين كريات الدم الحمراء، نقصه يؤدي إلى فقر دم وحصر في الكلى. وعند الأشخاص الذين يتناولون أدوية مضادة للسل أو عند الأطفال الذين لا تتناول امهاتهم هذا الفيتامين خلال فترة الحمل يسبب مرض الصرع. موجود في السمك والبيض والحليب.

فيتامين B_9: يؤدي نقصه إلى فقر دم شديد لأنه اساسي في عملية الخلايا المختصة لكريات الدم الحمراء. موجود في اللحوم والسمك وجميع أنواع الفواكه.

فيتامين B_{12}: يساعد في تكوين البروتينات والكريات الحمراء، نقصه يؤثر على عمل الجهاز العصبي واحياناً الجهاز الهضمي. موجود في الكبد واللحوم والسمك والبيض والحليب.

حامض النيكوتين: يؤدي نقصه إلى اضطرابات جلدية واضطرابات هضمية والتهاب الفم واللسان والتقيؤ والإسهال واضطرابات عصبية كالأرق والتوتر والهذيان. هو موجود في الحبوب والخضار.

فيتامين C: هو مسؤول عن تكوين العظام والأسنان وشفاء الجروح وتكوين الجلد القوي، نقصه يؤدي إلى نزيف في الفم (اللثة) والمعدة وتساقط الأسنان وشبه شلل في الأطراف وتعب عام (ارهاق) وقلة مقاومة للأمراض المعدية.

موجود في الخضار والفاكهة خاصة الحامض والليمون.

فيتامين D: هو مسؤول عن تكوين العظام القوية والأسنان والنمو. نقصه

يؤدي إلى تكوين عظام ضعيفة ومشوهة وضعف في العضلات. وعند الأطفال يؤدي إلى مرض كُساح ونقصه سببه يعود إلى عدم التعرض لأشعة الشمس وعدم تناول الغذاء بشكل جيد، وهو موجود في أشعة الشمس وزيت الكبد والبيض.

فيتامين E: هو المسؤول عن عملية التكاثر. ونقصه يؤدي إلى العقم في حالات قليلة. موجود في زيت كبد السمك والخضار والفواكه.

الفصل العاشر

أمراض شرايين الدماغ

١ ـ مقدمة وأسباب

تشكل أمراض شرايين الدماغ السبب الثالث للوفيات في المجتمعات الغربية. والجلطات الدماغية تصيب أكثر من ١٪ من الذين هم فوق الـ ٦٥ من العمر. وهذه الأمراض تنتج عن إصابة الشرايين والأوردة، وتقسم إلى قسمين:

١ ـ نقص وصول الدم إلى قسم معين من الدماغ.

٢ ـ نزف في بعض أماكن من الدماغ.

إن انسداد شرايين الدماغ يؤدي إلى تلف في المناطق التي تغذيها هذه الشرايين مع العلم انه هناك شرايين صغيرة تعوض النقص في وصول الدم، لتصبح مع الوقت شرايين شبه أساسية تعتمد عليها المناطق الدماغية التي تعرضت لنقص وصول الدم. في بعض الحالات، يحدث نقص في الشرايين، وهذا ما نراه غالباً عند متوسطي العمر. وغالباً ما يكون مسؤولاً عن بعض حالات الشقيقة. ولكن نادراً ما نرى حالات تلف دماغي في المناطق التي تغذيها هذه الشرايين.

من أهم الأسباب التي تؤدي إلى نقص وصول الدم إلى الدماغ:

١ ـ تصلب الشرايين (عوامل السن) ناتج عن الكبر مع ترسبات ذهنية مع كولستيرول في جدار الشرايين.

٢ ـ تجلط الدم داخل الشرايين.

٣ ـ التهاب في جدار الشرايين.

ويعتبر تصلب الشرايين هو الأكثر انتشاراً عند من هم فوق الـ ٦٠ من العمر. وما يحدث هو عبارة عن تضيّق في الشرايين قد يؤدي إلى تجلط الدم وبالتالي انسداد هذه الشرايين.

٢ ـ عوارض تصلب الشرايين

أ ـ هناك ما يسمى بـ السكتة الدماغية التي تنتج عن خلل سريع في وظيفة الدماغ أو أحياناً توقف في هذه الوظيفة، وفي أغلب الأحيان تكون السكتة ناتجة عن انسداد في شرايين الدماغ.

ب ـ انسداد بسيط في شرايين الدماغ يؤدي إلى خلل وظيفي مرحلي أو وقتي لا يحصل سكتة دماغية.

٣ ـ السكتة الدماغية: ما هي؟

قد تحدث السكتة الدماغية في أي وقت. وغالباً ما تكون مسبوقة بصداع لأيام قليلة قبل حدوثها. وهي تؤدي إلى تلف دماغي في مناطق معينة يؤدي إلى حدوث خلل في وظائف بعض الأعضاء والأطراف وهذا الخلل يحدث خلال ساعتين تقريباً. والسكتة الدماغية قد تكون مصحوبة بفقدان تام للوعي لفترة بسيطة.

أما العوارض والنتائج التي تصيب الجسم تحدث حسب المنطقة المصابة في الدماغ. وأغلب الأحيان يصاب المريض بشلل نصفي يصيب المنطقة المقابلة من الجسم. ومن الأعراض الأخرى دوخة واستفراغ، مشاكل في النظر وحركات لا إرادية غير طبيعية في الأطراف.

أ ـ **النزف الدماغي**: النزف الدماغي الذي يؤدي إلى السكتة الدماغية، يمكن أن يحدث في الحالات التالية:

١ ـ ارتفاع قوي ومفاجئ في ضغط الدم يؤدي إلى نزف شرياني دماغي.

٢ ـ تشوه تكويني في بعض شرايين الدماغ يؤدي إلى نزف دماغ محتمل.

٣ ـ رضة أو ضربة على الرأس تؤدي إلى نزف في الغلاف المحيط في الدماغ وعادة ما تكون مصحوبة بكسر في الجمجمة.

ب ـ **التحاليل الطبية**: في حالة السكتة الدماغية:

١ ـ تحاليل الدم وتشمل تجلط وسيلان الدم، مستوى الدهون والكوليسترول والسكر.

٢ ـ تخطيط للقلب.

٣ ـ التصوير الطبقي للدماغ لتحديد مدى الضرر الناجم عن الجلطة أو عن النزيف الدماغي.

٤ ـ التخطيط الدماغي في بعض الأحيان (EEG).

٥ ـ التصوير الملوّن لشرايين الدماغ.

ج ـ **العلاج**:

١ ـ الاهتمام بالمريض وابعاده عن مكامن الخطر.

٢ ـ العلاج بالأدوية (علاج ضغط الدم المرتفع، علاج السكر وغيره).

٣ ـ العلاج بالجراحة إذا أمكن في حالات النزف الدماغي والتشوه التكويني الشرياني.

٤ ـ اعادة التأهيل وذلك من خلال العلاج الفيزيائي لتخطي النتائج السلبية للسكتة الدماغية.

٥ ـ منع تكرار حدوث السكتة الدماغية من خلال المراقبة الطبية والعلاج بالأدوية بالشكل الصحيح.

٤ ـ الأورام الدماغية

تشكل الأورام الدماغية ما نسبته ٢٠٪ من الوفيات في الأعمار، وتصنّف الأورام من الناحية الهيستولوجيا إلى نوعين: حميد ـ خبيث.

وبما أن هذه الأورام تنمو وتكبر داخل الجمجمة فهي تؤدي إلى مضاعفات وعوارض. وأحياناً تؤدي إلى الموت وذلك بسبب الضغط على الدماغ. وبعكس الأورام الخبيثة في أعضاء أخرى في الجسم، فإن الأورام الخبيثة في الدماغ نادراً ما تنتشر خارج الدماغ. مع العلم ان نصف أورام الدماغ تقريباً هي ناتجة عن انتشار أورام سرطانية خبيثة في انحاء اخرى من الجسم وخاصة في الرئتين وفي الثدي عند المرأة. فهناك عدة أنواع من الأورام الخبيثة في الدماغ: Giomas و Medulla Blastomas.

وأهم الأورام الحميدة: Menin Giomas.

أ ـ عوارض أورام الدماغ:

إن اورام الدماغ قد تحدث في جميع الأعمار. ولكن النسبة الأكبر نجدها في العقد الخامس من العمر، وتُحدث الأورام عوارض ناتجة عن أثرها المباشر على الدماغ، وأيضاً من خلال تغير في الضغط داخل الجمجمة. وعادة نجد أن هناك تغير وضعف أحياناً شلل في بعض الأطراف والأعصاب. كما يمكن أن نجد زيادة في إثارة بعض مناطق الدماغ، وهذه الأعراض تحدث بحسب منطقة منشأ الورم وبشكل عام فهي تحدث بشكل تدريجي فتبدأ خفيفة وضعيفة لتصبح مع مرور الوقت قوية ومزعجة وذلك بحسب درجة نمو الورم وبحسب قربه من مراكز الأعصاب في الدماغ وأحياناً يشكل النزيف الدماغي حالة حادة من الأعراض

نسبته إلى حد ما الأعراض الناتجة عن الأورام الدماغية.

وكما ذكرنا فإن اثارة بعض المناطق الدماغية بسبب وجود تورم أو ورم قد يؤدي إلى أعراض الصرع وذلك بحسب المنطقة الموجودة فيها هذا الورم. ويشكل الصداع أحد الأعراض الأساسية الناتجة عن الأورام الدماغية، وعادة ما يكون موجوداً في منطقة معينة من الرأس قد تساعد على تحديد مكان وجود المرض، وبالنسبة للضغط داخل النخاع فهو عبارة عن نتيجة لزيادة حجم الورم الذي يؤدي إلى الضغط على الدماغ، وقد يكون أيضاً ناتجاً عن انسداد في القناة التي تصل الدماغ في الحبل الشوكي، وبالتالي يؤدي إلى توقف تدفق السائل الدماغي إلى الحبل الشوكي.

من الأعراض الأخرى:

- نقص وتشوش في الوعي قد يصل إلى فقدان الوعي أحياناً مع تغير في السلوك.
- دوخة، خاصة في حالة زيادة الضغط في الدماغ.
- ضغط على عصب الرؤية الناتج عن زيادة الضغط في الدماغ.
- استفراغ متكرر.
- نقص في ضربات القلب.

ب ـ تشخيص أورام الدماغ:

١ ـ من خلال الفحص السريري والسيرة المرضية للمريض.

٢ ـ التحاليل الطبية بما فيها فحص السائل الدماغي.

٣ ـ الصور الشعاعية وبحالة نبدأ بصورة عادية للجمجمة والصدر ننتقل بعدها إلى صورة التصوير الطبقي المحوري والـ .M.R.J.

٤ ـ التخطيط الدماغي EEG.

ج ـ العـلاج:

أولاً ـ العلاج بالأدوية: وهو ليس إلا لتخفيف الأعراض الناتجة عن الورم الدماغي، وتخفيف الضغط داخل الجمجمة. ويكون ذلك باستعمال مشتقات الكورتيزون بشكل أساسي. وأحياناً نستعمل الأدوية الكيميائية السرطانية التي تخفف من حجم الورم بعض الشيء، وبالتالي تخفف الأمراض الناتجة عنه.

ثانياً ـ العلاج بالجراحة: هي العلاج الأساسي للأورام الدماغية، مع العلم انه ليسب بالإمكان استئصال جميع الأورام الدماغية جراحياً، وذلك بحسب نوعها ومنشأها، وبحسب النتائج والأضرار التي قد تحدث على خلايا الدماغ. ومن هنا نرى أن هناك أوراماً يمكن استئصالها بالكامل وأخرى تستأصل جزئياً. وبشكل عام فإن الأورام الحميدة يمكن استئصالها بالكامل. أما الأورام الخبيثة كالبعض منها فقط يستأصل بشكل كامل. أما الأغلبية وخاصة الأورام المكتشفة في مراحل متقدمة فهناك امكانية استئصالها جزئياً وذلك بغية تخفيف الأعراض الناتجة عنها.

ويأتي دور العلاج الكيميائي أو بالأشعة مع العلاج الجراحي وذلك بغية الوصول إلى مرحلة من الشفاء المؤقت وليس بالكامل.

أما بالنسبة للأورام التي لا يمكن استئصالها ابداً، فيكون الموت هو النتيجة وذلك في فترة لا تزيد عن ٦ أشهر.

الفصل الحادي عشر

مقدمات أخرى في الفيزيولوجيا العامة

مقدمة: النظريات المتعلقة بعلم النفس الفيزيولوجي

تعريف علم النفس الفيزيولوجي: هو العلم الذي يهتم بدراسة وفهم الأسس الفيزيولوجية والعضوية التي تحدد التصرف والسلوك عند الإنسان والحيوان. ويبدو من تسمية هذا العلم بأنه يشكل نقطة إلتقاء بين علمين يدرسان الكائن الحي:

الفيزويولوجيا: تبحث عن الوظائف العضوية التي تؤمن بقاء واستمرار الكائن الحي وفي تأثير العوامل الخارجية والداخلية على توازن هذه الوظائف.

أما علم النفس: فيدرس نشاطات وتصرف الكائن الحي من خلال علاقته مع محيطه (بمعنى المحيط والمجتمع). وهو ينطلق من مراقبة ووصف بعض انماط السلوك أو التصرفات (السلوك الغرائزي، الجنسي، العاطفي) إلى محاولة فهم ما يصحبها من تغيرات فيزيولوجية عند الفرد.

من هنا فإن دراسة التصرف وعلاقته بالوظائف العضوية أو علم النفس الفيزيولوجي، يمكن أن ينطلق فيها الباحثون في هذا المضمار. فبالنسبة لبعض علماء النفس ينحصر الإهتمام بمعالجة الظواهر أو الأعراض العضوية لاستكمال البحث في سبيل وصف ظواهرية التصرف بناحيته النفسية والبدنية. ولا يصل هذا الموقف إلى معالجة العلاقة السببية بين الظواهر النفسية والظواهر البدنية. أما بالنسبة لفئة أخرى فلا يقف علم النفس الفيزيولوجي عند هذا الحد، بل ينطلق من مراقبة التصرف

العضوي (ضمن الشروط المخبرية) ليصل إلى فهم الآليات الفيزيولوجية التي تحدد التصرف الإنساني أو الحيواني.

التطور التاريخي لإشكالية علم النفس الفيزيولوجي:

من الواضح أن القضايا الأساسية التي يعالجها علم النفس كانت مطروحة منذ بداية الفكر الإنساني وقبل أن يصبح علم النفس علماً مستقلاً عن الفلسفة. فالأقدمون كانوا يعرفون كما يعرف أي انسان بأن النشاط الإنساني ذو وجهين: وجه ذهني مجرد ووجه آلي عضوي فيزيائي. ومن هذه الحقيقة نشأ مفهومان أساسيان: مفهوم النفس أي الروح ومفهوم الجسم أي البدن. وكان هذان المفهومان يعتبران منفصلين متمايزين عن بعضهما البعض. وفي هذه الثنائية وهذا التمايز نشأت مشكلة فلسفية تدور حول طبيعة العلاقة بين النفس والجسد. وقد طرح الفكر الإنساني خلال تطوره التاريخي عدة حلول لهذه المشكلة يمكن أن نصنفها ضمن عدة نظريات تفسيرية أساسية كان لها الأثر الكبير على مسيرة البحث والاستقصاء في مجال علم النفس وعلم الفيزيولوجيا أيضاً. ومن هذه النظريات:

١ ـ نظرية الوجه المزدوج للحقيقة الواحدة:

يعود إلى أرسطو (٣٢٢ق.م - ٣٨٤ق.م.)

هذا التفسير للعلاقة بين الروح والجسد. فهو يعتقد أن الروح - النفس والجسد يشكلان وجهين مستقلين لمادة واحدة لا يمكن فصلهما. فالجسد هو المادة والروح هي الصورة لهذه المادة. وهذا الاعتقاد يلتقي مع بعض المقولات الحديثة التي تعتبر النفس أو الروح وظيفة الجسد الحيوي.

٢ ـ نظرية التفاعل الديكارتية:

وهي تمثل الفكر الفلسفي ما قبل العلمي، المتأثر بالمعتقدات الدينية (الجسد من عمل الشيطان والروح هي ميتافيزيقية لا نقدر على رؤيتها). فبالنسبة لديكارت

يوجد اختلاف مطلق بين الوجهين الأساسيين للكائن الحي. ولكن بالرغم من الإختلاف الأساسي بين طبيعة كلّ منها، يوجد تفاعل وتأثيرات متبادلة بين الجسد والروح. فالجسد عو عبارة عن آلة يمكن تفسير عملها بالقوانين العلمية الدقيقة والنفس المتمثلة بالأرواح الحيوانية تنتقل إلى الدماغ ومنه تتوزع في الأقنية العصبية عبر أنحاء الجسم. ويحكم جريان هذه الأرواح في الأعصاب القوانين الفيزيائية العادية كما يمكنها اختيار مسارها عن طريق ما يشبه الصمّامات التي تفتح احدى الطرق وتغلق الأخرى. فالروح أو النفس يمكنها أن تعدّل من حركة الجسم كما يحلو لها. هذه النظرية المبنية على التفاعل (بين النفس والجسد) زادت في تعقيد مشكلة فهم طبيعة العلاقة بين الجسد والروح، إذ انه ليس بالإمكان ادراك وفهم عمل الأرواح بواسطة الطرق والقوانين العلمية. ولا يمكن أيضاً فهم العمليات العضوية البحتة التي تتم في الجسد لأنه يخضع قبل كل شيء إلى تقلبات مزاج الروح.

بالإضافة إلى ذلك، لم تشرح هذه النظرية طريقة تأثير الجسم على النفس أو المادة على الروح.

٣ ـ نظرية الموازاة: Paralellisme

صاحب هذه النظرية هو العالم الرياضي الألماني ليبنتز، Leibnts (١٦٤٦ - ١٦١٧) الذي قال باستقلالية كل من النشاطات النفسية عن النشاطات الفيزيولوجية، وعدم تأثير احداها على الأخرى. ولكن على الرغم من هذا، فإن كل فئة من هذه النشاطات تتبع مساراً موازياً للفئة الأخرى، بمعنى ان كل نشاط نفسي روحي يقابله نشاط فيزيولوجي جسدي والعكس صحيح. وهذا ما يمكن أن نشبهه بتلازم الجسم والظل. ولكن بدون أن يكون هناك أية علاقة سَببية بين الواحد والآخر. وتفسر هذه الموازاة بكون كل فئة من هذه الظواهر أو الأحداث يحكم تسلسلها وترابطها قوانين متشابهة.

ويمكن أن نضع بين هذين الاتجاهين في فهم الموازاة بين الأحداث النفسية والأحداث الفيزيولوجية، أعمال ووندت Wundt (١٨٣٢ ـ ١٩٢٠) وأتباعه التي كانت رائدة في بداية علم النفس التجريبي. وقد كان ووندت في حياته باحثاً فيزيولوجياً انتهى إلى القناعة بعدم امكان فهم الأحداث الذهنية العليا إنطلاقاً في دراسة الجهاز العصبي. فقد كان يعتقد أو يرتكز على معطيات الاستبطان كطريقة أساسية لمعرفة الذات وللوصف الدقيق للوعي. وكان يسعى للتمييز بين البحث عن الذات والنفس وبين المفهوم الفلسفي للنفس الذي كان سائداً حتى زمانه. فكان ووندت يعتقد باستقلالية النفس المطلقة عن الجسد فيما عدا بعض الميادين المحددة التي تتعلق بمعطيات الحواس.

التيارات الحديثة

يمكننا التحدث عن عدة تيارات تميزت في مجال علم النفس الفيزيولوجي منذ منتصف القرن التاسع عشر وحتى يومنا هذا:

أ ـ التيارات الوظائفية (ديوي Dewy): وهي تنطلق من مفهوم وحدة النفس والجسم الذي برز عند أرسطو. وهي تعتبر النفس أو الروح كالوجه التكيفي للمادة البيولوجية. أو بكلام آخر: هي تحدَّد كمجموعة الوظائف المرنة والذكية التي من شأنها أن تؤدي إلى توازن الكائن الحي مع محيطه وحفظ بقائه. (هي التي تحرك الجسد).

ب ـ السلوكية عند واطسن Watson: وهي تنطلق من انتقاد الإزدواجية في تفسير ديوي وتعتبر أن ما نسميه نفساً أو روحاً ما هو الّا تصرّف أو سلوك الكائن الحي. وليس التصرف سوى وجهاً أو فئة مميزة من الأحداث الفيزيولوجية.

هذه النظرية تقدم حلاً علمياً لمشكلة العلاقة بين النفس والجسد بالنسبة لعالم

النفس، عن طريق اعتبار الظواهر الذهنية أو الذاتية كنمط أو شكل خاص من تصرفات الكائن الحي.

ج ـ موقف بياجيه Piaget: ولكن جميع التفسيرات التي عرضناها لم تتمكن من حلّ الإشكالية الأساسية التي يدور حولها علم النفس الفيزيولوجي وعلم النفس بشكل عام، ألا وهي تفسير علاقة الوجود النفسي بالنظم العضوية البدنية وخاصة الجهاز العصبي. فالمعضلة التي شغلت عدداً كبيراً من الفلاسفة وعلماء النفس كانت دائماً هي معرفة ما اذا كان هناك تفاعل سببي (Interaction Causale) بين الوعي (Conscience) وبين النسق العصبية التي تقابله (Processus nerveux)، أو اذا كانت هناك مجموعتان متمايزيتان من الأحداث (ذهنية، بيولوجية، عضوية) لا علاقة لأحدهما بالآخر.

وفي دراسة هامة حول هذا الموضوع، برهن بياجيه (١٩٦٧) بأنه ليس بإمكان أي من الموقفين الأساسين اللذين عرضناهما سابقاً أن يعطي التفسير المقبول لهذه المشكلة أو هذه المعضلة فالحل التفاعلي ليس بإمكانه تفسير طبيعة العلاقة السببية وتحديد نقطة إلتقاء التأثيرات المتبادلة بين الوعي Conscience والنسق العصبية Processus nerveux.

د ـ الاشكالية الحالية: يطرح تساؤل أساسي: ما هي الصفات الخاصة التي تعطي العمليات الدماغية القدرة على تبيان العالم الخارجي والتعامل والتفاعل معه واعطاؤه وجوداً معبراً؟

فلقد اظهرت التجارب العلمية المبدئية أن الوجود النفسي - على الأقل في بداياته - محدد من الخارج، أي بنشاط النسق العضوية البيولوجية في علاقتها مع المحيط الخارجي.

ولكن هذه المعرفة كانت قاصرة على اعطاء الرد العلمي الدقيق على

التساؤلات حول علاقة علم النفس الفيزيولوجي بالتصرفات أو السلوكيات الإنسانية. ومن هنا سوف نحاول أن نعالج هذه المسألة من خلال دراستنا لـ:

- منهجية علم النفس الفيزيولوجي وطرقه.
- المحيط الداخلي (Milieu Interne)
- الحياة العاطفية والانفعالات.
- السلوك الجنسي أو العدواني.
- الذكاء والغريزة.
- الذاكرة.

الفصل الثاني عشر

منهجية علم النفس الفيزيولوجي وطرقه

أ ـ الطريقة التجريبية وتطور عمل الوظائف (الفيزيولوجيا)

بعد مضي أكثر من ٢٠ قرناً على المعالجة الفلسفية للمسائل النفسية، بقي الانسان يدور في مكانه دون أن تؤدي المعالجة الذهنية إلى دفع معرفته ولو خطوة إلى الأمام.

ولكن تطور علم الفيزيولوجيا التجريبية منذ القرن ١٧ أدى ببعض العلماء الفيزيولوجيين إلى محاولة فهم تصرفات الكائن الحي وعلاقاته بمحيطه انطلاقاً من المعطيات التي أثبتتها التجربة المخبرية عن الوظائف الجزئية لمختلف أعضاء واجهزة الجسم. وكان من الطبيعي أن تؤدي الدراسة الفيزيولوجية لوظائف الحواس والدماغ إلى طرح مسألة علاقة هذه الأعضاء بالوجود النفسي.

وترجع أول محاولة لإدخال الفيزيولوجيا في مجال علم النفس إلى القرن ١٨، وبالتحديد إلى مؤلف طبيب فرنسي اسمه فرنسوا دوغال Francois de Gall الذي ألف كتاب الفرينولوجي Phrénologie. (علاقة الوظائف الفيزيولوجية بعلم النفس). وفي هذا الكتاب يعتمد المؤلف بشكل اعتباطي على تركيز مختلف القدرات النفسية إلى مناطق محددة من تلافيف (مراكز) الدماغ.

وبالرغم من كون هذه المحاولة لا تستند على معطيات التجربة العلمية فإنها كانت فاتحة الطريق للتجارب العلمية لإختبار مدى صحة مقولات de Gall

وبالتالي محاولة اثبات علاقة الدماغ بالتصرف والقدرات النفسية.

وخلال القرن ١٩، عرفت الفيزيولوجيا التجريبية مرتكزاتها الحديثة على أيدي العالم الألماني «مولر» Muller، والعالم الفرنسي «كلود برنارد»، Claude Bernard. واستطاعت عن طريق استعمال تقنيات فيزيائية وكيميائية متعددة، الانطلاق في مجال الدراسة التجريبية لمسائل متعددة تتعلق بعلم النفس، بدءاً بدراسة العمليات الأساسية للحواس وحتى القدرات النفسية العليا.

وسنحاول التطرق إلى أهم منجزاتها من خلال عرضنا للطرق الأساسية المعتمدة في دراسة علم النفس الفيزيولوجي.

ب ـ الجراحة وتعطيل المراكز العصبية:

تعريف: تعتمد على عزل أو تعطيل مركز عصبي معيّن، ثم دراسة أثره على تصرفات الحيوان.

في سنة ١٨٣٢ برهن هال Hall على أن الأفعال الإنعكاسية البسيطة يمكن أن تبقى عند الحيوان بعد أن يعزل دماغه عن نخاعه الشوكي.

بعده قام فلورين Flouren (١٧٩٤ - ١٨٦٧) بسلسلة من التجارب المنظمة على عدة أنواع من الفقاريات، بهدف مقارنة أثر مختلف المراكز العصبية على التصرفات. وتتم التجربة عن طريق احداث مقاطع تدريجية عبر الجهاز العصبي المركزي، وعزل مناطق معينة منه لتحديد دورها في التصرف. ويمكن ايجاز النتائج التي توصل إليها، كما يلي:

- النخاع الشوكي (Moelle Epinière): مركز الافعال الانعكاسية (Actes Reflexes)

- المركز الرشيدي (Bulbe Rachidien): ومنه المراكز التي تحكم النفس ونبضات القلب.

- الدماغ الأوسط (Cerveau moyen): مركز النظر
- المخيخ: (Cervelet): مركز تنسيق الحركة كالمشي مثلاً.
- نصف كرة الدماغ (Hemisphère Cérébrale): ووظائفها القدرات النفسية العليا كالإدراك والتقرير والذاكرة... الخ.

ج ــ طرق الاستكشاف الكهربائية:

١ ــ **طرق الاثارة (Methodes de stimulation)**: وتعتمد على اثارة مناطق محددة من الجهاز العصبي ومراقبة أثرها على سلوك الحيوان، خاصة الحركة.

ورائد هذه الطريقة هو العالم الفيزيولوجي رولاندو Rolando الذي بدأ بتطبيقها في الربع الأول من القرن ١٩، ولكن الوسائل التي تسمح بالتحكم بالطاقة الكهربائية لم تكن بعد متطورة، ولم تسمح له بالوصول الى نتائج دقيقة.

ولكن خلال القرن العشرين، تطورت وعرفت التقنيات الكهربائية تطوراً سريعاً أدت إلى صنع الآت الكترونية تمكن من ارسال شحنات كهربائية ذات خصائص (شدة، طاقة) تشابه خصائص التيار الكهربائي العصبي. كما تمكنت الابحاث العلمية من وضع اجهزة دقيقة واقطاب مصغرة (Micro Elctrode) تسمع بإرسال اثارات مركزة على مناطق محدودة من الجهاز العصبي، وربما على خلية عصبية واحدة وتحديد دورها وأثرها على النشاط الحيواني.

٢ ــ **طرق التسجيل (Methodes d'enregistrement)**: وكانت تعتمد في البدء على المراقبة المباشرة لأثر الإثارات الكهربائية على السلوك العام وخاصة الحركي. ثم تطورت إلى تسجيل الحركة الميكانيكية للعضلات Myographie، وبعدها إلى تسجيل كهربائي لنشاط العضلات Electromyographie، ولقد تم منذ عهد قريب اختراع وسائل حديثة مثل المضخمات الالكترونية Amplificateurs Electroniques واقطاب التسجيل Electrodes

dénergistrement والـ Oscilloscope، وهذا ما أدى إلى اعطاء امكانيات كبيرة لتسجيل مختلف النشاطات العصبية: الخلايا الفردية أو للمراكز مثل النشاط الكهربائي للدماغ (EEG). وهذا ما يتيح مراقبة دقيقة وأكيدة لمختلف أوجه نشاطات المراكز العصبية عند الانسان أو الحيوان وتبيان علاقتها بالنشاطات التي تقوم بمختلف الحالات النفسية. وهذه التقنية الحديثة ما زالت في المراحل الأولى من تطبيقاتها. ويعلق الباحثون آمالاً كبيرة عليها في مجال علم النفس الفيزيولوجي.

د ــ الطرق العقاقيرية: Methodes Pharmacologiques

يمكن رد هذه الطرق إلى استنتاجات عملية توصل إليها الإنسان منذ أقدم العصور، وهي أن بعض المواد تؤثر بشكل مباشر على تصرف الإنسان كالكحول والمخدرات. ولقد أدت الدراسة على أثر مختلف المواد الكيميائية إلى ٣ فئات أساسية:

- العقاقير النفسانية المنشطة.
- العقاقير النفسانية المهدئه.
- العقاقير المخدّرة.

ولقد تطورت أساليب إعطاء هذه المواد أو حملها إلى مراكز معينة من الجهاز العصبي: من طريقة اعطائها بواسطة الفم إلى حقنها في الأوعية الدموية، أو عن طريق حقن كميات ضئيلة جداً على عدد محدود من الخلايا العصبية بواسطة الطرق الكهربائية. وكان لهذه الطريقة نتائج بالغة الأهمية، إن من جهة علاج بعض الحالات النفسية الطارئة، أو في مجال التعرف على عمل الجهاز العصبي وعلاقة عمله بمختلف أوجه النشاطات النفسية.

هـ ــ الطرق العيادية: Méthodes Cliniques

وتعتمد على الربط بين الاضطرابات المرضية التي تطرأ على نشاط الإنسان

الحركية أو الذهنية، وبين التعطيل الجزئي أو الكلي لعمل أحد المراكز العصبية.

ومن شأن هذه الحالات المرضية أن تساعد بطريقة غير مباشرة على الربط بين التصرفات الإنسانية وعمل مراكز عصبية معينة، هذا في حال نجاح وسائل الكشف الطبي في تحديد هذه المراكز وأسباب الاختلال في عملها.

وتعتبر الحالة التي درسها بروكا Broca في منتصف القرن الماضي، من أشهر الحالات التي فتحت المجال امام العلاج الطبي العيادي لبعض الأمراض النفسية الناشئة عن خلل عضوي - فيزيولوجي ومريض بروكا الذي اكتسب شهرة تاريخية كان قد فقد القدرة على الكلام، واظهر الفحص الشرحي بعد وفاته وجود جرح عطّل عمل منطقة محدّدة من النصف الأمامي للمخ. وأطلق على هذه المنطقة فيما بعد اسم مركز اللغة (Centre du Language).

ولقد مكنت الحالات المرضية الأخرى - مثل الأورام العصبية وحوادث الطرق وجرحى الحروب - الأطباء من تحديد مناطق عديدة ومتصلة في نصفي كرة المخ، يحكم عملها مختلف الإدراكات سمعية، بصرية، ذوقية، شمية، والقدرات الذهنية العليا كالذكاء والوعي والتذكر...

وكان من نتائج هذه المعرفة ان تطورت امكانات الجراحة العصبية، فإنها كانت تؤدي في بعض الأحيان إلى ازدياد الآفة التي يتعاني منها الإنسان، أو في أحيان أخرى إلى أحداث تغييرات نهائية في شخصيته وأطباعه.

ومن سلبيات هذه الطرق العيادية ان نتائجها تعتمد بشكل أساسي على حالات استثنائية غير طبيعية لا يمكن تعميم نتائجها على الكائن الحي الطبيعي. وأيضاً استحالة اجراء تجارب على الإنسان تعني أن هذه الطرق العيادية لا تتحلّى بالدقة العلمية.

الفصل الثالث عشر

المحيط الداخلي

أ ـ المقدمة:

تناولنا في الدروس السابقة كوحدة متكاملة في تعامل وتفاعل مستمرين مع المحيط الخارجي، وركزنا بشكل خاص على وصف الجهاز العصبي ودوره في تلقي المؤثرات الخارجية عن طريق المستقبلات فقط Recepteurs.

ولكن هذه المعالجة تعطي صورة جزئية عن الكائن الحي، ولكي تتكامل من الضروري بحث العلاقات التي تتم داخل الجسم وتفاعلاتها مع العالم الخارجي.

ويقتضي هذا ايراد الحقائق الأساسية التالية:

١ ـ ان فهم الخصائص البيولوجية للكائن لا يمكن أن يتم إلا من خلال فهم خصائص الخلية الحيّة التي تشكل الوحدة البنيانية.

٢ ـ أن جسم الإنسان واجسام الحيوانات الأخرى، تتألف عادة من عدد هائل من الخلايا التي يؤدي تمايزها البنياني والوظيفي إلى انتظامها في أعضاء وأجهزة. ويشكل الجهاز العصبي إحدى النتائج الخاصة لهذا التمايز.

٣ ـ بالرغم من هذا التخصص والتمايز فإن جميع الخلايا المكونة للجسم تشترك فيما بينها في تشكيل وحدة عاملة ينشأ عنها مفهوم الهوية. وسبب ذلك أن عمل كل خلية يؤثر على مجمل نشاطات الخلايا الباقية التي تؤلف الجسم.

ومن خلال دراستنا لوظائف الجهاز العصبي، يمكن أن نصنفها ضمن دورين أساسيين:

- دور تنسيق العلاقات بين الجسم والعالم الخارجي.
- دور تنسيق العلاقات بين مختلف اجزاء الجسم وخلاياه على صعيد المحيط الداخلي.

ومن أهداف هذا الدرس: تفسير الدور الثاني وتوضيح مفهوم المحيط الداخلي.

ب ـ عودة إلى ظروف حياة الخلية:

فلو انطلقنا من ظروف حياة ابسط الكائنات الحية، لوجدنا أن جسمها يتألف من خلية واحدة، وهذا ما جعلنا نصل إلى ملاحظتين أساسيتين:

١ ـ عدم وجود عناصر عصبية متمايزة عندها وذلك لعدم وجود مشكلة تنسيق بين خلايا مختلفة.

٢ ـ ان الشرط الأساسي لاستمرارها على قيد الحياة هو بقاؤها في محيط سائل (الماء) يؤمن لها اتمام مختلف التبادلات بينها وبين المحيط الخارجي (امتصاص العناصر المغذية والتخلص من النفايات).

والملاحظة الثانية تنطبق أيضاً على الخلايا الحية التي تتكون منها أجسام الخلويات: (Metazoaires).

فخلايا كل جسم حي ـ على الرغم من مظهره الصلب ـ محاطة بسائل داخلي (يؤدي ذات الدور الذي تلعبه الماء بالنسبة للبراميسيوم). ويطلق عليه اسم السائل الخلالي (Liquide interstitiel) وهذا السائل يشبه في تركيبه بلازما الدم Plasma. وهو في اتصال مستمر معه بحيث يشكلان ما يسمى: المحيط الداخلي. ومن أهم صفات هذا السائل هو ثبات خصائصه الفيزيائية والكيميائية

بشكل يضمن الظروف الملائمة لحياة ونمو الخلايا. وأي تغيّر يطرأ على هذه الخصائص من شأنه أن يؤدي الى اختلال التوازن الداخلي بين مختلف وظائف الجسم.

وإذا كان وجود الجهاز العصبي ضرورة للتنسيق بين نشاطات مختلف أعضاء الجسم، فإن استحالة اتصال الأجزاء العصبية بكل خلية من خلاياه تقتضي اعتماد وسيط لتأمين ذلك. ودور الوسيط هذا يؤمنه الجهاز الغددي أو الغدد الصم (Glandes endocrines).

ج ـ العوامل الضابطة لتوازن المحيط الداخلي:

قلنا أن من أهم صفات السائل الداخلي هو ثبات خصائصه الفيزيائية وتركيبه الكيميائي. ويمكن أن تطرأ تغيرات على هذه الخصائص تحت تأثير فئتين اساسيتين في العوامل:

١ ـ العوامل الفيزيولوجية: وتنتج عن نشاط خلايا الجسم عندما يزداد طلبها على مادة مغذية معينة مما يؤدي إلى تضاؤل نسبتها في السائل أو عندما تتزايد كميات النفايات التي تطرحها في هذا السائل. وينشأ في ذلك ما يسمى بالحاجات العضوية التي تهدف إلى اعادة التوازن داخل الجسم (الجوع، العطش، الحاجة إلى الأوكسجين أو إلى إفراز البول والنفايات الأخرى).

ويجري إعلام الجهاز العصبي بهذه الحاجات الذي يعمد إلى البحث عن اشباعها، إما عن طريق الجهاز الغددي وإما عن طريق سلوك معين أو بأعمال الاثنين معاً.

٢ ـ العوامل الخارجية: وهي إما مرضية تنشأ عن اضطراب في عمل الأعضاء أو عن دخول بعض العوامل الضارة (الجراثيم) إلى الجسم، وإما فيزيو ـ كيميائية تطرأ على المحيط الخارجي ويكون لها انعكاسات مباشرة أو غير مباشرة على تركيب

المحيط الداخلي (البرد، الحر، ازدياد نسبة بعض الغازات الضارة الخ..) ويمكن أن نرد ضبط التوازن الداخلي وثبات خصائصه إلى عاملين أساسيين:

- الجهاز العصبي: لقد سبق وأتينا على ذكر أسسه ووظائفه وأهميته.
- الجهاز الغددي، ومن أنواعه:

د ـ الغدد الصم: Glandes endocrines

الغدة الصماء هي الغدة ذات الإفراز الداخلي (أي التي لا تحوي قنال افراز) والتي تتألف من مجموعة من الخلايا تلقي افرازاتها مباشرة في الدم. ويطلق على هذا النوع من الافراز اسم هرمون (Hormone).

والهرمونات عبارة عن مواد كيميائية لا تلعب دوراً مغذياً بالنسبة للجسم، بل من شأنها أن تؤثر بشكل إيجابي أو سلبي على التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا وتعديل سير العمليات الاستقلابية، أو تغيير خصائص الغشاء السيتوبلازمي (Cytoplasme) للخلايا التي تتلقاها.

وسنصف بشكل سريع هذه الغدد ودور افرازاتها المختلفة:

١ ـ البنكرياس (Le pancréas):

وهو غدة مختلطة، ذات افراز خارجي يصل عبر قنال إلى الأمعاء، ويحوي عصارات هضمية، وذات افراز داخلي ينقله الدم. وهذا الافراز هو مادة الانسولين (L'insuline). ووظيفة الأنسولين هي تسهيل نفاذ سكر الجليكوز إلى الخلايا وخاصة الخلايا العصبية حيث يشكل هذا السكر المصدر الأساسي للطاقة بالنسبة لها. وعندما يهبط مستوى الأنسولين في الدم (مرض السكري) يرتفع مستوى السكر الذي يصعب عليه اجتياز أغشية خلايا الجسم أو النفاذ إلى الكبد ليتحول إلى سكر مخزون. وهكذا يحرم الجهاز العصبي من غذائه الأساسي ويهبط مستوى عمله.

وعندما يزداد منسوب الأنسولين في الدم تزداد إمكانية دخول السكر إلى خلايا الجسم عضلات، جهاز عصبي، كبد) ويزداد استهلاك هذا السكر. وهذا ما يؤدي إلى انخفاض نسبته في الدم بعد فترة معينة. واذا استمرت هذه الحال تصرف الخلايا كامل مخزونها الضئيل من السكر. وينتج عن ذلك نقص تدريجي في السكر مما يؤدي الى خفض نشاط الخلايا العصبية إلى حد توقفها عن العمل. وهذا ما يسمى بصدمة الانسولين (حالة اثارة قصوى ثم فقدان الوعي. وتحصل هذه الصدمة عند المريض بالسكري الذي يأخذ حقنة من الانسولين بدون أن يأكل كمية من المواد السكرية بعد أخذ الحقنة).

٢ ـ الغدة الدرقية (Thyroïde)

وتقع في أسفل الرقبة على جانبي القصبة الهوائية. وإذا أتلفت، يفقد الإنسان الناضج حيويته ويصاب بحالة من الارتخاء العضلي، ويعجز عن تركيز الانتباه والتفكير والعمل المستمر. وإذا فُقدت اثناء نمو الانسان (الطفولة) يتوقف النمو ويبقى الفرد قزماً مصاباً بالتخلف العقلي.

والافراز الأساسي لهذه الغدة هو التيروكسين (La thyroxine)، وهي مادة كيميائية تحوي اليود (Iode). (اليود لنمو الإنسان). وكما أن الأنسولين يساعد السكر على النفاذ، داخل الخلايا، فإن التيروكسين يساعد على اتمام عمليات الاحتراق (الأكسدة Oxidation) داخل الخلية وعلى اتمام مختلف العمليات الاستقلابية (تحويل المواد metabolism مثلاً اللحم يتحول إلى بروتين) وعلى انتاج الحرارة (الطاقة لتحريك الجسم) ، وضبط حركة التنفس والقلب.

وهذا ما يفسر اثر هذه الغدة على نمو الجسم ومختلف نشاطاته، يؤدي تزايد افراز هذه الغدة عن الحد المعتاد إلى حالة من القلق والتوتر عند الإنسان وإذا حدث ذلك خلال مرحلة النمو، ينتج عنه تزايد في طول الفرد دون أن يصحب ذلك تزايد في القدرات العقلية والذكاء.

٣ ـ الغدة البارادرقية: (Glandes Parathyroïdes):

وهي غدد صغيرة الحجم تحيط بالغدد الدرقية من كل جهة. افرازها الاساسي هو الباراثورمون (Parathormone)، الذي يساعد على ضبط نسبة الكالسيوم في الدم. وكلما ازداد افراز هذا الهرمون ازدادت نسبة الكالسيوم في الدم. وكلما انخفض افراز هذا الهرمون انخفضت نسبة الكالسيوم في الدم. وهذا ما يؤدي إلى إثارة الخلايا العصبية. ويؤدي استئصال هذه الغدد إلى حالة هيجان عند الإنسان وعند الحيوان، وإلى تقلصات عضلية قوية قد تؤدي إلى حالة تشنّج يشبه تشنّج مرض التيتانوس (tétanos).

٤ ـ غدد ما فوق الكلى: (Glandes Cortico Surrénales)

وتتألف من قسم خارجي يدعى القشرة أو اللحاء (Cortex)، ومن قسم داخلي يسمى اللب أو الغدة الأدرينالية (Medulla). أما دورها وأغراضها فهي:

١ ـ الهرمون الأساسي الذي يفرزه اللب يدعى الأدرينالين الذي يؤدي ازدياد افرازه في الدم إلى الأعراض التالية:

ـ ازدياد سرعة نبضات القلب.

ـ ارتفاع ضغط الدم ودفعه إلى الدماغ والى العضلات الإرادية خاصة التي تساعد على ارتكاز الجسم (equilibre) ويقابل ذلك انحسار الدم عن الأحشاء والجلد، مما يفسر أو يؤدي إلى الاصفرار الذي يطرأ على الوجه في حالات التهيج والغضب.

ـ توقف عمل المعدة والأمعاء.

ـ توسيع فتحة المجاري الهوائية في الرئتين، وانتقال الكريات الحمراء من الطحال إلى الدم، مما يزيد امكانية نقل الأوكسجين في الدم.

ـ تأخير التعب العضلي وتصبُّب العرق وضيق بؤبؤ العين.

ـ اطلاق السكر المخزون في الكبد عن طريق تحويله من غليكوجان Glycogène إلى جليكوز Glucose.

٢ ـ افرازات الغدة اللحائية: يوجد أكثر من ٣٠ هرموناً من هذه الغدة، ودورها مهم جداً.

ـ المينرالوكوريتكويد Les mineralocorticoides: تضبط نسبة الماء والأملاح المعدنية في الجسم، وتلعب دوراً مسهلاً للالتهابات مما يؤدي إلى خفض مناعة الجسم.

ـ الجلوكوكورتيكويد Les Glucocorticoides : تؤثر على عمليات اكسدة الجلوكوز وخزنه في الكبد. وتزيد من مقاومة التعب العضلي ومقاومة الالتهابات مثل الكورتيزون مما يزيد من مناعة الجسم ومقاومته للأمراض.

ـ الهرمونات الجنسية Androgènes et Folliculoides: تلعب دوراً مساعداً للهرمونات التي تفرزها الغدد الجنسية، وموجودة عند الذكر والأنثى (ظهور صفات جنسية ثانوية مشتركة) وتلعب دوراً اساسياً في حالات الخطر الشديد أو الصدمات التي يطلق عليها اسم (stress) وفي عمليات التكيف.

٥ ـ الغدد الجنسية: الخصية والمبيض

ينتج عن افرازاتها التمايز الجنسي Dimorphisme Sexuel إلى الصفات الجنسية المتخصصة للذكر أو للأنثى.

١ ـ المبيض: (Ovaire) ويفرز فئتين من الهرمونات:

أ ـ الاستروجين: OEstrogène: تتألف من عدة هرمونات ذات وظائف متشابهة، وتؤدي هذه الهرمونات وظيفتين أساسيتين:

* الوظيفة الجنسية: تساعد في تنمية الأغشية الداخلية للرحم والمهبل، وتحضير الأولى لاستقبال البيضة والحمل.

* الوظيفة الاستقلابية: (Métabolique): ويبدو أن الأستروجين يؤثر في عمليات تحويل المواد البروتينية والدهنية وفي احتباس الماء داخل الجسم. ويرتبط توزيع المواد الدهنية في جسم المرأة بأثر هذه الهرمونات.

ب ـ البروجستيرون: La Progestérone: ويشترك في افرازه أيضاً غدة ما فوق الكلى. ويمكن اعتباره كهرمون الحمل والنصف الثاني من الدورة الشهرية. (الإباضة). ويلعب دوراً مكملاً لدور الاستروجين على مستوى الرحم، ويساعد على تثبيت البيضة في جداره. وفي نفس الوقت يساعد على نمو غدد الثديين. ويؤدي افرازه إلى ارتفاع بسيط في درجة الحرارة عند المرأة خاصة بعد خروج البويضة من حويصلة (قناة) «دي غراف».

٢ ـ الخصية: (Testicule)

وتفرز هورمونات تدعى الاندورجين (Androgènes) والتي يشارك في افرازها غدة ما فوق الكلى. الهرمون الاساسي هو التستوستيرون (Testostérone).

ويمكن تصنيف تأثيرات هذه الهرمونات ضمن ثلاثة ادوار اساسية:

* الدور الجنسي: يبدأ منذ عمر ٨ سنوات عند الانسان. ويبدو أن هذه الهرمونات تجدد الصفات الجنسية الثانوية عند الرجل: نمو الشعر في الوجه، بروز تفاحة آدم في العنق، ونمو الأعضاء التناسلية بشكل كامل.

* الدور الاستقلابي: تنشيط عمليات تركيب جزئيات البروتيين الضخمة.

* الأثر على النمو: يبدو أن النقص في نمو الجسم بشكل عام ونمو الأعضاء الجنسية عند الذكر ينشأ عن نقص في افراز هذه الهرمونات.

٦ ـ الغدة الصنوبرية: (Glande Pinéale) (موجودة في الدماغ):

وقد دلت مؤخراً الأبحاث العلمية بأنها تلعب أدواراً مختلفة في ضبط

افرازات الغدد التي عددناها سابقا بالاضافة إلى عدة ادوار اخرى ما زالت موضوع الابحاث الحالية:

- تحويل مادة السيروتونين (Sérotonine)

- ضبط نسبة الماء في الجسم

- ضبط الساعة البيولوجية بشكل عام (Rythme Nyctéméral)

٧ ـ **الغدة النخامية: (Hypophyse)**: (موجودة في الدماغ الأوسط)

وتلعب دور المنسق بين افرازات مختلف الغدد الصم في الجسم، وتعمل تحت الاشراف المباشر لمركز عصبي هو المركز التحت سريري.

ويؤدي مختلف نشاطات وافرازات هذه الغدة إلى احداث التوازن الغددي داخل الجسم.

أولاً: الجهاز العصبي اللارادي أو الأعاش (المراكز العصبية) Système Nerveux régétatif

نحن نعلم بأن المراكز العصبية تنقسم إلى فئتين اساسيتين:

ـ المراكز الإرادية: ووظيفتها هي حسية ـ حركية، هدفها الأساسي ضبط العلاقات بين الكائن الحي ومحيطه الخارجي.

ـ المراكز اللاإرادية: ووظيفتها الأساسية هي ضبط المحيط الداخلي، أي التنسيق بين الوظائف الإعاشية (Fonctions régétatives) التي تهدف الى المحافظة على الكائن الحي وتغذيته واستمراره.

ومن الناحية الوظائفية يمكن أن نقسم الجهاز العصبي اللاإرادي إلى جهازين مختلفين (متضادين) ولكن متكاملين:

١ ـ الجهاز السمبتاوي: Système orthosympatique ou Sympathique:

وتفرز نهاياته الحركية مادة الأدرينالين. ووظيفته الأساسية تحريك امكانات الجسم للقيام بمجهود اضافي في الحالات الاستثنائية أو الصعبة التي يمر بها الكائن الحي (راجع اثر الادرينالين).

٢ - الجهاز الباراسمبتاوي: Système Parasympathique:

وتفرز نهاياته الحركية مادة الاستيل كولين (Acétylcholine). ووظيفته خزن طاقات الجسم (ويلعب بشكل عام دور النقيض بالنسبة للجهاز السمبتاوي).

ثانياً ـ الجهاز اللاإرادي الخارجي: (Périphérique)

وهو كالجهاز العصبي الإرادي، يتألف من ألياف عصبية، تتشعب في مختلف الأعضاء الداخلية للجسم.

أ ـ أما المراكز العصبية اللاإرادية: (Centres nerveux autonomes)

فهي تتوزع على مختلف مستويات الجهاز العصبي المركزي في النخاع الشوكي الى المراكز الرشيدية والدماغ الأوسط إلى المخ.

ويخرج من هذه المراكز، الألياف التي تتصل بالعقد العصبية (Fibres Péganglionnaires) واذا كان بالإمكان تحديد وظائف المراكز السفلى (الشوكية والرشيدية) بتنسيق ردود الفعل المباشرة (الانعكاسات Reflexes)، فإنه من الجدير بالاهتمام التركيز على دور المركز التحت سريري أو الهيبوتالاموس (Hypothalamus) الذي يعتبر أول مركز للتكامل بين مختلف المراكز اللاإرادية وهمزة الوصل بين الوظائف اللاإرادية والحياة العلائقية (الوظائف الإرادية).

ب ـ المركز التحت سريري Hypothalamus

يقع في المنطقة الوسطى الأمامية من الدماغ الأوسط ويتصل مباشرة بالغدة النخامية. وهو يتألف من عدة مجاميع من الخلايا العصبية، يقوم كل منها بالاشراف

على وظيفة فيزيولوجية محددة.

وعلى الرغم من تعدد الوظائف التي يشرف عليها، فإنه بالإمكان تمييز اتجاهين أساسيين لعمل مجاميع الخلايا العصبية التي يتكون منها الهيبوتالاموس.

* مجاميع الخلايا الموزعة في المنطقة السفلى والجانبية التي تؤدي إثارتها بواسطة التيار الكهربائي الى استجابات سمبتاوية: انفتاح حدقة العين /Dilation (des pupilles، تسريع نبضات القلب، ارتفاع ضغط الدم، تؤقف حركة عضلات المعدة والأمعاء. (بالاضافة الى ذلك، فإن تعطيل مجمل هذه المجاميع يؤدي الى نتائج مناقضة للإثارة الكهربائية وإلى هيمنة أثرالجهاز الباراسمبتاوي).

* مجاميع الخلايا الموجودة في المنطقتين الأمامية والوسطى في الهيبوتالاموس. وينتج عن اثارتها بواسطة التيار الكهربائي استجابات باراسمبتاوية: تخفيف سرعة نبضات القلب، انخفاض نسبة السكر في الدم، زيادة نشاط عضلات الجهاز الهضمي وإتساع الأوعية الدموية.

(أما تعطيل عمل هذه المجاميع فيؤدي إلى نتائج عكسية وإلى هيمنة أثر الجهاز السمبتاوي).

ولقد دلّت نتائج الأبحاث الحديثة ان كل مجموعة من الخلايا التي تتألف منها هذا المركز تتخصص بالاشراف على عمل غدة صماء معينة أو على تنسيق وضبط الحاجات الفيزيولوجية (الجوع، الشبع، العطش، النشاط الجنسي، افراز الكلى، النوم... الخ). ويمكن أن يتم هذا الإشراف بشكل مباشر أو غير مباشر.

* **الإشراف المباشر:** عن طريق افرازات خاصة ينقلها الدم إلى إحدى الغدد الصم، مما يعدّل من نشاطها، أو عن طريق الألياف العصبية التي يرسلها هذا المركز إلى مختلف المراكز الدنيا (جذع الدماغ والنخاع الشوكي) التي تقوم بضبط نشاطات الجسم.

* **الإشراف غير المباشر:** عن طريق التأثير على عمل الغدّة النخامية التي تقوم بدورها بنقل هذا الأثر إلى الغدد الصم. وقد بيّنت الأبحاث بأن الفص الخلفي (Lobe Postéricur) من الغدة النخامية يتلقى نهايات عصبية واردة من الهيبوتالاموس. وتؤثر افرازات هذه النهايات العصبية المباشرة على عمل الخلايا الغددية التي تتصل بها.

وقد يؤدي نشاط مجموعة من خلايا الهيبوتالاموس إلى تنشيط احدى الافرازات النخامية، فإن انتقال هذا الافراز في الدم يؤدي إلى نتيجتين:

١ ـ تنشيط وظيفة فيزيولوجية محددة.

٢ ـ الوصول إلى الخلايا العصبية في الهيبوتالاموس وتعديل نشاطها بشكل يتلاءم مع نسبة توزيعه في الدم.

يمكننا اعتبار الهيبوتالاموس كالمركز الأعلى الذي يتحكم بشكل مطلق بالوظائف اللاإرادية وبأنماط السلوك التي تؤدي إلى اتمام الوظائف الاعاشية التي تقوم بضبط لوازم المحيط الداخلي. وبذلك فإن عمل الهيبوتالاموس يتم على الانتقال والتنسيق بين المراكز العصبية الإرادية المرتبطة بالعلاقات مع المحيط الخارجي والوظائف الإعاشية اللاإرادية التي تقوم بضبط توازن المحيط الداخلي.

ثالثاً ـ البنى المخية القديمة (Rhinencéphale):

إن تنامي (تطور) حجم قشرة المخ واهميتها الوظائفية لم يتم على حساب تراجع البني المخية القديمة. واذا كانت قشرة المخ قد تنامت وازدادت اهميتها مع تطور القدرات الفردية والذكاء عبر الفقاريات، فإن البنى القديمة ما زالت تقوم بدورها الأساسي ألا وهو الضبط والتنسيق بين الوظائف الاعاشية عند الكائن الحي وبين علاقاته مع المحيط الخارجي. لذلك، نجد من الناحية التشريحية أن الترابط بين المراكز الثلاثة: قشرة المخ، والبنى المخية القديمة، والهيبوتالاموس، يتم بشكل مكثّف

على شكل ألياف عصبية تنطلق من وإلى كلٍّ من هذه المراكز. وهذه الترابطات تجعل من الصعب ان نعزل أحد هذه المراكز وان نتكلم عن وظائفه بشكل مستقل عن الآخرين.

بمعنى ان أي اضطراب في عمل مركز من هذه المراكز يؤدي إلى اضطراب الوظائف الفيزيولوجية الاعاشية، أو على الأقل إلى اختلال في التنسيق بينها وبين السلوك المؤدي إلى اتمامها.

الفصل الرابع عشر

الحياة العاطفية والدوافع

١ ــ مقدمة عامة

أ ـ الإحساس والشعور والإدراك

إن كلمة عاطفة (وعاطفي) تحمل في طياتها معنى مزدوجاً إذ قد تستعمل لوصف موقف جزئي أو لنعت سلوك معيّن، وقد تستعمل أيضاً للتدليل على الكلية المستمرة لمختلف الحالات التي يمر بها الفرد والتي تعبّر عن ذاتيته في علاقته مع المحيط. وهذا ما يمكن أن يؤدي بنا إلى طرح العلاقة بين العالم الخارجي الموضوعي، وبين تمثلاتنا الذاتية لهذه الحقيقة الخارجية والتي نسميها مشاعر.

فالإنسان كأي حيوان، هو كائن حي يرتبط بمحيطه بواسطة أعضاء الحس. هذه الأعضاء تعطى ـ تحت تأثير المنبهات الواردة من المحيط (الخارجي أو الداخلي) ـ إحساسات جزئية (Sensations). والمادة الأولية لكل تعبير عاطفي (شعور، انفعال) هي معطيات أعضاء الحس أو الاحساسات.

ومن هنا يمكننا الاستنتاج بأن ذات التشكيلة من الاحساسات يمكن أن تؤدي في ذات الوقت إلى تعبير مدرك (Expressif) وإلى انطباع ذاتي شعوري (Impressif). وباستطاعتنا عن طريق التجربة الشخصية التمييز بين ادراك شيء أو مؤثر يرد من المحيط وبين تعبيراته العاطفية عندنا. (فتأثير البرد اللطيف علينا يختلف عن اثره على ميزان الحرارة. فالنهايات الحسية تسجل الاختلاف في درجة الحرارة).

وادراكنا لهذا المؤثر يمكن ان يوصلنا إلى فهم مصدره، ويساعدنا على تحديد السلوك المناسب. ولكن هذا المؤثر قد يثير مشاعر عندنا (الفرح، اللذة، الكآبة) تعتمد على الربط بين الاحساس الجزئي وانباءاته وتجربتنا الشخصية في كليتها.

ب ـ العاطفة الإنسانية والغريزة الحيوانية

إن ارتباط المشاعر بالمؤثرات الخارجية تؤدي بنا إلى طرح مسألة طبيعية عن العاطفة الإنسانية. فالعواطف مثل الخوف والألم والفرح موجودة أيضاً عند الحيوان (على الأقل الثدييات الراقية). فما هو الفارق إذاً بين العاطفة الإنسانية والعاطفية الحيوانية؟

يمكننا الإجابة مباشرة بأن الإنسان يختلف عن الحيوان بميزتين اساسيتين: اللغة المجردة، والوجود الاجتماعي التاريخي. وأية محاولة لتسيير الحياة العاطفية عند الإنسان يجب ان تُدخل في حسابها هاتين الميزتين الاساسيتين.

وكل تفسير ينطلق من البنى التحتية البيولوجية للحواس سعياً إلى الربط بين العاطفة والغريزة الحيوانية، من شأنه ان يؤدي إلى الوقوع في إحدى المغالطات التالية: ـ تحويل العاطفة الإنسانية إلى غريزة حيوانية.

ـ القول بوجود اختلاف في النظم الادراكية عند الإنسان وعند الحيوان، أو

ـ اهمال دور اللغة والمجتمع.

فالعاطفة الإنسانية وإن كانت كالعاطفة الحيوانية مرهونة أو محددة أساساً بالعلاقات التي يبنيها الكائن الحي مع محيطه عن طريق الحاجات (الجوع، العطش، الخطر، الجنس)، فإنه لا يجري التعبير عنها بسلوك غرائزي بل بدوافع أو نزوات (Pulsions) مختلفة ومتعددة يرتبط ظرف التعبير عنها وطرق اشباعها بالنظام الاجتماعي الذي يعيش فيه الفرد.

وهذه المعطيات تبين بأن الشكل المطروح ليس تفسير الاختلاف (البُعد) بين

العاطفة الإنسانية والغرائزية الحيوانية، بل هو التالي:

كيف يمكننا ـ انطلاقاً من إحساس عضوي (Sensation organique) تفهم آليته الأساسية (عصبية وكيميائية) ـ أن نصل إلى مستويين متمايزين من التعبير:

- المستوى العاطفي عند الإنسان (الدوافع)، والسلوك الغرائزي عند الحيوان.

ج ـ الغريزة الحيوانية

لقد أظهرت الأبحاث العلمية الحديثة بأن تنظيم الحاجات عند الحيوان وطرق اشباعها يتم عن طريق تركيبات بيولوجية موروثة، غايتها تحقيق الاتصال والمطابقة بين ثلاث فئات من العوامل: ـ النضج العضوي ـ نمط محدد من السلوك Stéréotype ـ المؤثر الخارجي. فيبدو بذلك السلوك الغرائزي الحيواني كمجموعة من النشاطات المخصصة لنوع من الحيوان وليس للفرد الواحد. ويقتصر دور المؤثرات الخارجية على فرد من الحيوان بشكل يشبه الحتمية العمياء، أي يقوم بسلسلة من النشاطات (سلوك غزائزي) محدد سلفاً ومميز للنوع الذي ينتمي إليه.

أما عند الإنسان، فإن الدوافع الناشئة عن المؤثرات الخارجية أو الداخلية ينخرط التعبير عنها والسلوك المؤدي إلى اشباعها ضمن أطر اجتماعية وتاريخية. وترتبط طرق الاشباع هذه بمدى تفاعل الفرد مع المجتمع الذي يعيش فيه.

د ـ النزوات النفسية (Pulsion Psychiques) وعلاقتها بالإحساسات الجزئية:

يمكن القول بأن مصدر الدافع النفسي هو تحرك للطاقة الداخلية عند الكائن الذي يوظف قسماً من قوته العصبية للقيام بفعل معيّن. ونحن لا نستطيع أن نراقب تحولات هذه الطاقة البيولوجية عن طريق الاستبطان، كما اننا لا نستطيع أيضاً أن نتبينها عن طريق مراقبة فرد آخر. وكل ما نستطيع أن نعلمه هو أن النزوة ـ حتى لو

جرى التعبير عنها بشكل فجائي ـ فهذا التعبير يتعدّى البنى البيولوجية أو التي تنتج عنها.

كما أنه من الصعب الوصول إلى تحديد كمي للعلاقة بين الهدف الظاهر لدافع ما، وبين الطاقة التي يوظفها الفرد في السعي إلى تحقيقه. وعلى سبيل المثال فإن خلاف عابر بين سائقي سيارة تحصل آلاف المرات على طرقاتنا اليوم كانت تكفي لاستفزاز رجلين يعيشان في القرون الوسطى في اوروبا وتقودهما إلى مبارزة تنتهي بموت أحدهما. لذلك، فلو انطلقنا من الفكرة الأساسية التي تقول بأن الحاجات العضوية هي مهد النزوات العاطفية، فإن هذا القول يجب أن لا يقودنا إلى اعتبار الحياة العاطفية بمثابة انعكاس بسيط أو ازدواج فوقي للحياة العضوية، بل على العكس، فإن الدوافع أو النزوات النفسية المميزة للعاطفة الإنسانية هي بمثابة الدليل على العلاقة السببة الميكانيكية التي تربط بين الحاجة العضوية واشباعها.

نظراً لكون أن الإنسان يعيش ضمن اطار مجتمع يتحدد بحضارة وتاريخ، فإن الحياة العاطفية تتحدّد بمجموع نظم التحوّلات والتوظيفات للطاقة النابعة عن الدوافع العضوية، سعياً وراء تحقيق غايات واعية أو لا واعية يتعدى تفسيرها الضرورات البيولوجية للمحافظة على حياة الإنسان.

٢ ـــ الدوافع النفسية أو النزوات (Les pulsions Psychiques)

مقدمـة:

إن التكيف الناجح للفرد يقتضي توفر امكانيتين أساسيتين:

ـ فهم الدوافع التي يصدر عنها سلوك معين من الناس.

ـ المقدرة على اشباع الحاجات التي تعبرّ عنها دوافعه بشكل يتلاءم مع النظام الاجتماعي الذي يعيش فيه.

كما أن الملاحظة تظهر بأن السلوك الإنساني يعبر عن دوافع متعددة مثل:

الجوع، العطش، الجنس، الحب، الكراهية، الأمن...

وهذه الدوافع تنشأ عن فئتين أساسيتين من الحاجات:

١ ـ الحاجات الفيزيولوجية: الحاجة إلى الطعام، الحاجة إلى الماء، الحاجة إلى الهواء، الحاجة إلى التناسل.

٢ ـ الحاجات الاجتماعية أو المكتسبة: الحاجة إلى الحب، الحاجة إلى العطف، الحاجة إلى الأمن، الحاجة إلى السيطرة...

أ ـ الحاجات (Besoins) ومبدأ التوازن الحيوي

كنا قد تحدثنا سابقاً عن ثبات المحيط الداخلي الذي يعتمد على توازن دقيق بين مركباته (Equilibre des constituants du milieu interne) وعلى التوازن بينه وبين المحيط الخارجي (Equilibre avec le milieu externe). وثبات المحيط الداخلي يختلف عن ثبات الأجسام الجامدة في تفاعلها مع العوامل الخارجية، فهو دينامي، أي يعتمد على تغير وتجدد مستمرين وتفاعل دائم مع المحيط الخارجي. وهذا ما يقتضي تبادلات في الطاقة والمواد بين المحيط الخارجي والجسم الحي.

وتنشأ الحاجات عن الاختلال الذي يطرأ على التوازن الفيزيولوجي داخل الجسم، مثل نقص كمية السكر أو كمية الأوكسجين في الدم، (أو تزايد بعض المركبات المضرة مثل ثاني أوكسيد الكربون أو بعض الحوامض المضرة)، أو إفراز بعض الهرمونات الذي يتقابل مع مرحلة معينة من النضج العضوي، (الهرمونات الجنسية وسن البلوغ).

وينعكس هذا الاختلال على نشاط الجهاز العصبي مما يؤدي إلى نشوء توتر وتحريك طاقة داخلية توظف في سلوك أو نشاط يهدف إلى استعادة هذا التوازن.

ويمكننا التمييز بين مستويين أساسيين يعتمدهما الجسم في سبيل استعادة

توازنه الداخلي:

* **المستوى الآلي التلقائي:** بحيث يستجيب الجسم بشكل جزئي وتلقائي رداً على التغيرات الطارئة وهي تتم بشكل لا واعي فيزيولوجي بحت، مثل تغيّر حجم الأوعية الدموية وتعديل سرعة نبضات القلب رداً على تغير درجات الحرارة، أو مثل تحريك الكريات البيضاء والخلايا الملتهبة رداً على بعض الحالات المرضية (مثل الالتهابات البسيطة التي تنشأ عن دخول بعض الجراثيم إلى الجسم).

* **المستوى الديناميكي المعقد:** حيث يستجيب الجسم بشكل كلي، وحسب طرق مختلفة مشروطة بالضوابط الاجتماعية الثقافية وبنتائج التجارب السابقة لإزالة التوتر الناشئ عن الحاجة (مثل الحاجة الجنسية أو الحاجة إلى افراز الفضلات). ويعبّر عن هذه الاستجابة لها نشاطات مختلفة منها ما يهدف إلى تغير المحيط الخارجي، ومنها ما يتحول إلى توظيف الطاقة الناشئة عن اختلال التوازن في مجالات لا ترتبط مباشرة باشباع الحاجة. ولكنها تؤمن ازالة ـ ولو عرضية ـ للتوتر العصبي.

وينشأ عن هذا المستوى من استجابة الكائن الحي: الدوافع.

ب ـ خصائص السلوك الناشئ عن وجود الدوافع:

إذا تجنبنا الخوض من الناحية الذاتية ـ العاطفية التي ترافق النشاط الحركي العضوي المميز للسلوك، والتي لا يمكننا الإطلاع عليها الا عند الإنسان وبطريقة الاستبطان، نجد أن السلوك الناشئ عن الدوافع يتميز بعدة صفات يمكن دراستها بشكل موضوعي عند الإنسان وعند الحيوان:

١ ـ ازدياد النشاط: يصحب ظهور أي دافع وخاصة ذلك الذي ينشأ عن الحاجات الفيزيولوجية، تزايد في نشاط الكائن يمكن تفسيره بالبحث عن اشباع الحاجة، وتزداد نسبة النشاط مع ازدياد الفترة التي تمتد بين ظهور الحاجة واشباعها. (فنشاط الإنسان الذي حرم من الطعام لمدة ١٨ ساعة يكون أكثر منه عند الإنسان

الذي حرم مدة ٨ ساعات).

٢ ـ الاستمرار في البحث عن اشباع الحاجة.

٣ ـ التنوع: ويمكن أن نشبه تنوع السلوك عند الحيوان بحثاً عن اشباع حاجة ما بما جرت العادة على تسميته بالسلوك الكشفي أو سلوك البحث عن الطعام. وهذا السلوك يزداد ظهوره بمدى ارتفاع الحيوان في سلم التطور وتراجع البنى الغريزية واعتماد حلول متعددة للحصول على نتيجة معينة.

ويبلغ تطور القدرة الفردية مستواه الأعلى عند الإنسان الذي يمكن اعتباره كالحيوان الوحيد الذي فقد كلياً انماط السلوك الغرائزية الموروثة، معوضاً ذلك بنمو هائل للذكاء وبقابلية التعلم والاكتساب والاستفادة من الخبرة الفردية. ومن شأن هذا ان يوفر للفرد الإنساني امكانات متعددة لتنويع نشاطاته في سبيل الوصول إلى ارضاء دوافعه.

ج ـ العوامل المؤثرة في قوة الدوافع

ونعني بها العوامل التي يمكن أن تؤثر في السلوك منذ نشوء الدافع حتى اشباعه، وبغض النظر عن العوامل والأحداث البنيوية العضوية التي تحدد الحاجات وبالتالي الدوافع. ويمكن أن نورد ثلاثة عوامل أساسية.

١ ـ الحرمان: ومن شأنه أن يقوي الدافع بشكل متزايد مع تزايد الفترة التي يحرم الكائن الحي خلالها من الوصول إلى هدفه. وتتفاوت مقدرة الأفراد في احتمال أثر الحرمان كما تتفاوت مقدرتهم على الاحتمال بحسب نوعية الدافع (اولي فيزيولوجي أو اجتماعي مكتسب) وبحسب النظام الاجتماعي الذي يعيشونه.

ومن الثابت ان اثر الحرمان في ارضاء الدوافع الأولية يكون عادة أكثر ظهوراً وفعلاً على سلوك الفرد وشخصيته. فالرجل الذي حرم من الطعام لفترة قصيرة لا

يتغيّر شيء في شخصيته ولكن اذا ما تكررت فترات الحرمان فمن شأنها أن تغيّر شخصيته.

أما الحرمان من ارضاء بعض الحاجات الثانوية فقد لا يظهر أثره بشكل حاد ومباشر في سلوك الفرد، ولكنه يؤدي على المدى البعيد إلى ظهور حالات أو عادات مرضية، وإلى نتائج اجتماعية قد لا يقل خطرها وضررها عن الحرمان من اشباع الدوافع الأولية. (مثلاً: العاطفة حاجة ثانوية ولكن نقص العاطفة لمدة طويلة يجعلها حاجة أولية).

٢ ـ **الإشباع**: نتيجته المباشرة تجميد نشاط الكائن الحي (بعد أن يشبع الفأر، لا يعود إلى محاولة اجتياز الممر المكهرب في صندوق الإعاقة). ولكن اشباع دافع ما يؤدي في معظم الأحيان إلى ظهور دوافع أخرى يسعى الفرد إلى تحقيقها. (ويمكن القول بأن الدوافع المكتسبة أو الثانوية ليست سوى نتيجة اشباع الدوافع الأولية أو الفيزيولوجية). وهذا التسلسل في ظهور الدوافع وترابطها يمكن أن يساعد الباحث على فهم آلية السلوك الإنساني وعدة ظواهر اجتماعية هامة (تقول احدى النظريات أن أصل الإشباع يمكن رده إلى دافع الجوع عند الطفل واشباعه من قبل الأم عن طريق تقابله مع دافع الأمومة).

٣ ـ **العادة**: ان تكرار اشباع دافع عن طريق نمط معين من السلوك وضمن ظروف محددة من شأنه أن يجعل الكائن الحي يعتاد اتباع هذا النمط أو تلك الطريقة، التي تصبح ذات قيمة خاصة بالنسبة له.

والعادة في اتباع انماط معينة من السلوك يمكنها ان تفسر قسماً كبيراً من التقاليد والعادات الفردية أو الاجتماعية. ويبرز دور العادة بشكل هام بالنسبة للإنسان الذي لا يمتلك عند ولادته انماطاً من السلوك المحددة بالوراثة (الغرائز) ولكنه يملك قدرات كامنة على اكتساب الطرائق الملائمة لاشباع دوافعه ضمن شروط البيئة التي يعيش فيها.

٣ ــ الدوافع الناشئة عن الحاجات الفيزيولوجية أو الدوافع الأولية:

(الحاجات الإنسانية كالجوع والعطش)

أ ــ تحديدات عامة:

تنشأ هذه الدوافع عن حاجات أنسجة الجسم التي تؤدي إلى احداث اختلال في توازن المحيط الداخلي ينعكس على عمل الجهاز العصبي المركزي، مما يؤدي بالحيوان أو الإنسان إلى القيام بنشاطات معينة سعياً وراء اشباع هذه الحاجات.

وهنا يقتضي ايراد ملاحظتين:

ـ قد تبدو الدوافع الأولية أقل أهمية في سلوك الفرد من الدوافع الاجتماعية. ولكن ذلك يتوقف على درجة الإشباع للحاجات الفيزيولوجية المختلفة كما يتوقف أيضاً على نوع المجتمع ومدى علاقة ضوابطه بطرق اشباع هذه الحاجات.

ـ ان الدوافع الاولية هي مهد الدوافع المكتسبة (وقد تطرقنا إلى هذا الموضوع في مجال عرضنا لدور العادة في تطور الدوافع).

وإذا كانت الحاجات الفيزيولوجية محددة بالوراثة والبنية العضوية للجسم فإن طرق اشباع الدوافع الناشئة عنها قد لا تكون كذلك. وقد نصطدم بعراقيل وصعوبات مختلفة خاصة بالنسبة للإنسان.

ويقتضي ذلك ايراد بعض الايضاحات حول الدوافع الاولية عند الانسان، والتي ادت إلى الخلط بينها وبين السلوك الغرائزي أو الافعال المنعكسة، من خلال بعض التعريفات أو المفاهيم الخاطئة:

١ ــ الدوافع الناشئة عن الحاجات الفيزيولوجية والغرائز:

عند كثير من الحيوانات يتم ارضاء الحاجات الفيزيولوجية بانماط من السلوك

مميزة ومخصصة للنوع الذي ينتمي إليه الفرد الحيواني. فالفأر يرضي حاجاته الجنسية بنفس الطريقة التي يعتمدها أي فأر آخر. وهي قد تختلف عن الطريقة التي يتبعها الكلب أو القرد ولكن بالنسبة لهذه الأنواع الثلاثة يتم ارضاء الحاجة عند اي فرد بشكل فطري، بدون أن يتعلمه من افراد آخرين. ويطلق على هذا النمط من السلوك الاشباعي: الغريزة. ولقد اثبتت الابحاث العلمية الحديثة بأنها تعتمد على عدد من الأفعال الجزئية (افعال منعكسة) التي يحدد امكانية اطلاقها وتسلسلها البنية البيولوجية الموروثة.

ولقد أدى الفهم الخاطئ للسلوك الغرائزي من قبل علماء النفس إلى خلافات فيما بينهم حول عدد الغرائز عند الإنسان، وإلى استعمالات شتى لهذا المفهوم، كان من نتائجها تشويه فهم بعض نواحي السلوك الإنساني بدلاً من فهمه.

٢ ـ العلاقة بين الدوافع والأفعال المنعكسة والغرائز:

أن قسماً من مثيرات السلوك يمكن تسميتها «دوافع ڤيزيولوجية». وهذه الدوافع على رغم كونها فطرية غير متعلمة، تختلف عن الغرائز لسبب جوهري هو انها لا تعين نمط الاستجابة (على الأقل بالنسبة للإنسان). فالمولود الجديد يحركه دافع الجوع ولكنه لا يعرف سلفاً أن الطعام يخلصه من الجوع بل يتعلم ذلك بالخبرة.

أما الغريزة فهي نمط محدد من السلوك الذي يشمل سلسلة من الأفعال الجزئية أو الانعكاسية، يحكم ترابطها وتسلسلها البنية البيولوجية الموروثة.

ويمكن تشبيه السلوك الغرائزي، بالجرس الموسيقي الذي يؤدي اعمال مفتاحه إلى عزف النوطة الموسيقية المبرمجة سلفاً. ويلعب المفتاح دور المطلق - المثير الاجتماعي الذي يحدد فاعليته وجود آلية التقاط مخصصة لنوع من الحيوان ولنوع من السلوك الغرائزي عند هذا الحيوان. وعند الانواع الحيوانية الدنيا قد يتناسب هذا

السلوك المنمّط والمبرمج وراثياً مع نشوء الحاجات الفيزيولوجية (طعام، وجنس الخ...) بحيث يكون الحل الذي جهزت الوراثة به الفرد في سبيل الوصول إلى ارضاء حاجاته.

والفعل الانعكاسي، يمكن التعريف عنه بكونه أبسط نشاط جزئي يقوم به الجسم بشكل تلقائي (أوتوماتيكي) يمكن تحديده شراحياً بكونه احدى أو عدد من الدوائر العصبونية التي تصل بين نهاية حسية وجهاز منفذ (Circuit neuronique entre un récepteur et un effecteur).

وانطلاقاً من هذا التحديد يمكن اعتباره الوحدة التركيبية لأي نوع من النشاطات التي يقوم بها الكائن الحي، فهو يدخل في تركيب السلوك الغرائزي. كما يدخل في الحركات الواعية مثل المشي أو الأكل عند الإنسان.

ب ـ دافع الجوع:

١ ـ المؤشرات الفيزيولوجية:

- حدوث تقلصات في المعدة، تظهر بشكل منتظم يفصل بينها فترات من الصمت أو الهدوء.

- هبوط مستوى السكر في الدم.

- انخفاض القوى، بعد فترة صيام طويلة، قد تؤدي إلى هبوط ضغط الدم وانهيار قوى الجسم.

هذه المؤشرات يمكن تسجيلها عند الحيوان وعند الإنسان.

وقد نتساءل إذا ما كانت هي، منفردة أو مجتمعة، التي تحدد الشعور بالجوع، أم انها تشكل الأعراض الظاهرة التي تصحب أو تعبر عن الحاجة إلى الطعام.

ولقد أدى هذا التساؤل إلى بروز عقدة فرضيات لتفسير الجوع.

الفرضية الأولى: عصبية: تقول بأن النهايات العصبية التي تصل إلى المعدة أو تحمل الإنباءات منها، هي المسؤولة عن الإحساس بالجوع. ولكن التجارب المخبرية، على حيوان قطعت جميع النهايات العصبية عن معدته، دلّت على استمرار الانقباضات وعلى بقاء الإحساس بالجوع.

الفرضية الثانية: معدية: تعتبر ان تقلصات المعدة هي التي تحدد الحاجة إلى الطعام. ولكن تجارب الاستئصال الكامل للمعدة عند بعض الحيوانات، دلت على استمرار دافع الجوع عندها.

الفرضية الثالثة: كيميائية: تعتبر ان نقص كمية السكر في الدم هي التي تحدّد دافع الجوع. ولقد أظهرت التجربة على كلب جائع، بأنه يكفي حقنه بكمية من السكر عن طريق الدم لكي تتوقف تقلصات معدته التي تدل على الإحساس بالشبع.

ولكن التجارب على الإنسان اظهرت عدم وجود فروقات ملموسة بين نسبة السكر الموجودة في الدم قبل الطعام وبعده، هذا في الظروف العادية. ويمكن الرد على هذه النتيجة بأن دافع الجوع عند الإنسان العصري يدخل في تحديده العادات والتقاليد الاجتماعية بشكل أهم من الحاجة العضوية الملحة.

ولقد دلت التجارب الحديثة على انه يكفي ان نذكر منطقة محددة من خلايا الهيبوتالاموس (Hypothalamus) لكي ينعدم الإحساس بالشبع عند الحيوان. ويصبح الحيوان قادراً على استيعاب كميات من الطعام، تعادل اضعاف ما كان يأكله في ذات المدة، وقد يؤدي ذلك إلى تراكم كميات كبيرة من المواد الدهنية المخزنة داخل جسمه وإلى ازدياد حجمه بشكل سريع.

هذه المعطيات التجريبية تسمح لنا بالاستنتاج بأن دافع الجوع والاحساس بالشبع يعتمدان على توازن هرموني عصبي يحكمه مراكز مخصصة داخل

الهيبوثالاموس. ويجري ضبط عمل هذه المراكز عن طريق الانباءات التي تصلها بواسطة الأعصاب أو بواسطة الدم (سكر الجليكوز، وكمية الانسولين).

٢ ـ **اختيار الاطعمة**: يحتاج الجسم إلى عدة انواع من المواد المغذية: دهنيات، املاح، مواد معدنية، فيتامينات، بروتينات، وسكريات ونشويات. فما الذي يحدد اختيار الحيوان لنوع من الأطعمة دون غيرها والتي تحوي المواد التي يحتاجها الجسم.

ويمكن الاستنتاج من التجارب التي اجريت على الحيوان وعلى الاطفال البشر بأنها جميعها قادرة بالفطرة على اختيار المواد الغذائية الملائمة لحاجات الجسم في مختلف المراحل التي يمر بها.

وهذه التجربة اجريت على الفئران البيض: كان قفص كل حيوان يحوي ٣ أوعية فيها مواد غذائية صلبة، بالاضافة إلى أنابيب تحوي املاح معدنية مختلفة وڤيتامينات. وقد حرص العلماء على تفريغ محتويات الأوعية والأنابيب مرتين في اليوم وقياس المقادير المأخوذة منها. وتمت هذه التجربة على ٨ فئران خلال عدة شهور، لوحظ انها نمت جميعها نمواً طبيعياً.

وفي تجربة مماثلة على ١٥ طفل بشري سمح لهم بإختيار طعامهم كما يشاؤون، وخلال مدة تتراوح بين ٦ أشهر إلى اربع سنين ونصف، لوحظ أن النتائج كانت متماثلة لتلك التي أدت إليها التجربة عند الفئران.

ويمكننا الاستنتاج من هذه التجارب ومن تجارب اخرى مماثلة على تفضيل انواع الأطعمة، بأن **اختيار طعام معين تحدده عوامل غددية تعبر عن حاجة الجسم خلال فترة معينة من مراحل نموه.** ويتم الاختيار بطريقة المحاولة والخطأ حتى يتوصل الحيوان إلى النوع الذي يحتاجه. ويمكن الاعتقاد بأن هذه العوامل الغددية تؤثر على حواس الحيوان (الشم، الذوق، النظر) التي تساعده في الاهتداء الى طعامه.

٣ ـ تأثير الجوع والحرمان على سلوك الفرد:

يُستدَلّ من التجارب على الحيوان (الفأر) بأن النتيجة المباشرة للجوع هي ارتفاع نشاط الفرد والسعي القوي بحثاً عن الطعام. وفي الحالات الطبيعية، نجد الفأر يبحث عن الطعام كل ساعتين، ثم يعود الى الهدوء بعد اشباع حاجته. ويعني هذا ان دافع الجوع يظهر بشكل دوري عند الحيوان وقد تتفاوت طول المدة الفاصلة بين مدتي النشاط في البحث عن الطعام بحسب الأنواع الحيوانية.

أما عند الانسان، فإن البحث عن الطعام في الحالات العادية مرهون بشكل أساسي بالعادات الاجتماعية التي تفرض نظاماً معيناً في سلوكه اليومي. ولكن هناك مؤشرات (مثل الشم والذوق) تلعب دوراً مهماً في اظهار دافع الجوع وفي بعض الأحيان في تحديد الشهية، وهذا ما يؤدي في بعض الأحيان إلى تناوله كميات من الطعام قد تتجاوز الحاجات البيولوجية.

أما أثر الحرمان على سلوك الفرد يمكن أن يؤدي الى ازدياد النشاط في البحث عن الطعام. فلقد بيّنت مراقبة مجموعة من الأطفال الذين عاشوا فترات مجاعة في الحرب العالمية الثانية بأنهم كانوا يعملون إلى سرقة الخبز وتخزينه بالرغم من توفر الطعام خلال فترات الحرب وما بعدها.

كما دلت التجارب على مجموعتين من هذه الفترات بأن أفراد المجموعة التي تعرضت إلى فترة مجاعة خلال صغرها، كانت تخزن كمية من الطعام تعادل ٣ أضعاف ما تخزنه افراد المجموعة الثانية التي لم تتعرض للجوع.

وهذه الأدلة على الإنسان قد تساعد على فهم عادات وسلوكيات مطبوعة لدى الفرد مدى الحياة. (كعادات تقديس الخبز وتخزينه عند مختلف الشعوب)

ج ـ دافع العطش

١ ـ الحاجة إلى الماء:

يحتاج الجسم إلى الماء الذي يؤدي دورين فيزيولوجين أساسين:

• يلعب الماء دور المحلول الأساسي الذي تتركب منه مختلف أجزاء الجسم وخاصة الدم وهو يساعد على ضبط حرارة الجسم.

• يشكل الماء الوسط الذي تتم فيه مختلف التفاعلات الكيميائية داخل الجسم.

ويتناول الجسم الماء عن طريق شرب الماء أو أي مشروبات أخرى. ويتفاوت مقدار كمية الماء التي يشربها الفرد بحسب الحالة الفيزيولوجية وأيضاً بحسب تقلبات الحرارة الخارجية. وتُقاس الحاجة عند فرد من الحيوان بكمية الماء التي يشربها في اليوم بالنسبة إلى مساحة جسمه بالمتر المربع.

٢ ـ العوامل المحددة لدافع العطش (العوامل الداخلية).

تقول إحدى النظريات أن العطش ينتج عن جفاف الغشاء المخطي لداخل الفم والحلق وهذا الجفاف يعبّر عن نقصان الماء في مختلف أنسجة الجسم. ومن الأدلّة على ذلك هو إنه لو وضعنا الماء مباشرة في المعدة عن طريق انبوب لإقتضى انتظار بضع دقائق قبل ان يتخلص الانسان بالاحساس بالعطش. ويُفسَّر ذلك بالفترة التي يقضيها الماء في الوصول الى الفم والحلق وتبليل أغشيتها.

مقابل ذلك، فإن ترطيب غشاء الفم والحلق يؤدي إلى ازالة مؤقتة للشعور بالعطش يعود بها الدافع الى البروز بشكل أَشَدّ. كما أَدّت التجارب على الحيوان إلى نتيجتين أساسيتين:

١ ـ ان الكلاب التي تحرم من الماء خلال فترات متفاوتة تشرب كميّات من الماء تتناسب تماماً مع مقدار الحرمان، وهذا ما ينفي العلاقة المطلقة بين العطش وجفاف الفم.

٢ ـ الاحساس بالعطش والحاجة الى الماء لا تزولان عند حيوان جرى تعطيل عمل أغشية فمه وحلقه أو استئصالهما بواسطة الجراحة. وهذه المعطيات تقول بأن دافع العطش محددة عوامل داخلية اخرى، أما جفاف الحلق والفم فيشكل احدى

الاعراض التي تعبّر عن الحاجة الى الماء.

ولقد اظهرت التجارب العلمية الحديثة ان ضبط كمية الماء في الجسم يتم عن طريق إخلال التوازن بين افراز الكِليتين والغدد التي تفرز العرق من جهة، وبين نسبة تركيز الدم والسوائل من جهة ثانية، أي بين ما يتلقاه الجسم من ماء عن طريق الشرب والأطعمة.

ونُعبِّر عن التوازن بين كمية الماء المفقودة والماء الداخلية في الجسم إلى ثبات نسبة تركيز الدم. ويشرف على ضبط عمل افراز هذا الهرمون مجموعة من الخلايا العصبية في الهيبوتالاموس (Hyppothalamus) ويتأثر نشاط هذه الخلايا بالتغيّرات الطفيفة التي تطرأ على تركيب الدم.

د ـ الإثارة ونقلها في الجهاز العصبي:

من الناحية النظرية: يمكن للإثارة أو الشحنة الكهربائية العصبية أن تنطلق من اي نقطة أو جزء من العصبون، وأن تنطلق في اتجاه آخر غير العصبون «جسم الخلية» Axone أو العكس.

أما ضمن الجهاز العصبي: فإن التشابكات (Synapse) التي تتم بين تشعبات الخلايا تفرض اتجاهاً موحّداً يتبعه التيار العصبي بمعنى ان هذا التيار يجتاز القرنات في اتجاه ولا يستطيع اجتيازه بالاتجاه المعاكس ضمن الجهاز العصبي.

فلو أخذنا مثلاً على ذلك أبسط الشبكات العصبية، أي الدائرة العصبونية التي تفسّر الفعل الانعكاسي ذو القرنات (Synapse)، نجد أن الإثارة تتبع مساراً واحداً عبر هذه الدائرة: النهايات الحسية (اذا وضعنا يدنا على النار) جسم الخلية الموجودة في العقدة الرشيدية. وتنتقل عبر الAxone هذه الخلية إلى المنطقة الرمادية البطيئة من النخاع الشوكي، بحيث تثير عصبوناً محرّكاً فيها الذي ينقل بدوره الإثارة إلى الAxone المحرّك.

إن انتقال اية اثارة ذات فعالية لا يعتمد في الحالات الطبيعية على دائرة عصبونة واحدة بل يتم بشكل موجة تجتاح عدة خطوط أو دوائر متوازنة تشمل عشرات بل مئات الخلايا العاملة في كل جزء من ألف في الثانية.

هـ ـ أسس المعلوماتية العصبية:

مبادئ بنيانية وظيفية:

يمكننا تشبيه الجهاز العصبي بالآلة الحاسبة الإلكترونية. وتقسم إلى ٣ أقسام أساسية.

١ ـ المدخل: وهو القسم الذي يتلقى المعلومات من الخارج والذي يقوم بنقلها الى الجهاز العصبي المركزي. ويقابله على صعيد الجهاز العصبي المستقبلات (Recepteurs) وهي عبارة عن بنى متخصصة برصد مختلف المتغيرات التي تتم داخل الجسم أو على سطحه أو في محيطه. ويرتكز مبدأ عملها على تحويل مختلف أنواع الطاقة الى كهرباء عصبية تنطلق من النهاية الحسية باتجاه المركز العصبي، ويمكن اعتماد **عدة طرق لتصنيف هذه المستقبلات:**

الاولى: حسب توزيعها التوبوغرافي: ـ مستقبلات خارجية موزعة على سطح الجسم

ـ مستقبلات داخلية موزعة على الأعضاء في داخل الجسم

الاحساسات اللاواعية ما عدا الاحساس بالألم: ـ مستقبلات متوسطة أو عضلية مركزة في العضلات الإرادية التي تؤمن التوازن الحركي للجسم وانتقاله.

الثانية: حسب تخصصها باستقبال نوع معين من الطاقة: ـ مستقبلات انواع الطاقة الفيزيائية:

ـ ميكانيكية ـ حرارة ـ ضغط ـ ضوء

ـ مستقبلات الطاقة الكيميائية.

الثالثة: حسب طريق الاثارة: ـ الاثارة بالاحتكاك أو اللمس ـ الاثارة عن بعد (عن طريق العين مثلاً). وهذا التوزيع للمستقبلات في مختلف انحاء الجسم (داخل الجسم وعلى سطحه) يبرهن بأن الكائن الحي يتمتع بتجهيز عصبي مثالي يسمح له بالاطلاع وبشكل مستمر على كل ما يجري في محيطه.

٢ ـ **المركز والذاكرة**: تتجمع فيه مختلف المعلومات الواردة من الخارج، حيث يجري فحصها وتنسيقها، ومن ثم إصدار الأوامر وإرسالها إلى الخارج. ويقتضي فهم العمليات التي تتم داخله شرح النقاط التالية: تحديد مواصفات المعلومة من الناحية النوعية (نوعية الاثارة) الشدة والزمن أو مدّة الاثارة مثلاً، يعتمد تحديد نوعية الاثارة أو المعلومة على تخصص المستقبلات الخارجية بالتقاط نوع معين من الاثارات مختلف الاثارات الموجودة على شبكة العين.

أما شدة الاثارة أو المدّة فتعتمد على ما يسمى بالشيفرة العصبية فتزداد عدد الشحنات العصبية حسب ازدياد شدة الاثارة أو خِفَّتها.

٣ ـ **المخرج**: ويتم من خلاله إرسال الإثارات في المراكز العصبية باتجاه الأعضاء المنفذة (المنفذات) مثل الخلايا المحركة أو الحركية في المنطقة الرمادية في النخاع الشوكي التي ترسل أليافها المحركة إلى الألياف العضلية تقوم بتنفيذ هذه الأوامر ويمكن تقسيم الأعضاء المنفذة إلى قسمين أساسيين:

- **عضلية**: وظيفتها الحركة الإرادية والغير ارادية.

- **غددية لا إرادية**: أي تنفذ الاوامر عن طريق افراز مواد كيمائية (هورمونات) التي تلعب دوراً أساسياً في ضبط أو تعديل المحيط الداخلي. إذ تقسّم المراكز العصبية إلى: **رمادي** : وظيفته استقبال المعلومات وارسال الأوامر. **ابيض**: متخصص بالنقل من وإلى المراكز الرمادية.

الفصل الخامس عشر

الأحـــلام، تـاريـخ وآراء

مدخل عام:

اعتقد الإنسان منذ القدم بأن لأحلامه معنى، فهي أما منبئة عن المستقبل أو هي رسائل تصدر إليه من قوى خارجة عنه أو من موتى. فقد ذهب البابليون والآشوريون إلى أن الشياطين وارواح الموتى هي مصدر الشرور في الأحلام، وكان الكهنة يقومون ببعض الطقوس لطردها، واعتقد قدماء المصريين أن الاحلام رسائل من الآليهة وان النفس في الحلم تغادر الجسد وتتجول في العالم الخارجي. واعتقد قدماء اليونانيون أن الاحلام تصدر عن الآلهة. وثمة اشارات في ملحمتي الألياذة والأوديسة إلى أن الاله زيوس هو الذي يوحي بالأحلام، واقاموا لغرض استلهام الاحلام من الالهة معابد خاصة. واستخدم طبيبهم المشهور أبقراط الاحلام في تشخيص الحالة الجسمية وربط الأحلام بالنجوم، فالحلم بنجم متلألئ يعني صحة جيدة، والحلم بنجم معتم دليل على عطب ما في الرأس. وكتب أفلاطون رابطاً الاحلام بالانفعالات: «يثوي حتى في الأخيار منا، وحش من طبيعة لاتخضع لقانون يفعل فعله في الأحلام»(١). اما ارسطو فقد نفى ان تكون الأحلام من اصل الهي لأن الحيوانات ترى وتحلم، وفسر الأحلام ذات الطبيعة التنبؤية التي تتجسد حوادثها في دنيا الواقع بأن الحوادث الحلمية نفسها تدفع الفرد للقيام بنشاطات

---

(١) Lindzeh, étal, 1978. p.329.

مماثلة لنشاطات الحلم. وقد قبل الأثر التحذيري للأحلام بالمرض لأن النائم برأيه، يكون منقطعا عن المنبهات الخارجية ومتفرغاً للمنبهات الداخلية وحدها فيستقبل رسلاً من الأعضاء المصابة، بينما تستحوذ عليه نهاراً النبهات الخارجية فلا يشعر بالمرض إلا إذا كان قوياً.

ويسود في المجتمعات المعروفة الآن بالمجتمعات البدائية الاعتقاد بأن للأحلام أساساً في دنيا الواقع، فما ان يحلم الطفل من قبائل الاشانتي Ashanti الافريقية بما يحلم به الراشدون حتى يؤخذ سبباً لمعاملته كراشد. ومن يحلم في قبائل الشروكي Cherokee الهندية الاميركية بأن أفعى قد لدغته حتى يعالج في اليوم التالي معالجة الملدوغ بها. ثم ان بعض المجتمعات تستخدم الحلم استخداماً واقعياً في تسمية الاطفال أو اختيار مكان السكن أو الانخراط في حرفة أو البدء بحرب. وتعتقد قبائل الاروكوا Iroquois الهندية بضرورة اعادة تمثيل حادث الحلم تمثيلاً واقعياً لاعتقادهم بأن النفس تستخدم لتفصح عن رغباتها. وإذا لم تشبع هذه الرغبات فإنها تكون عرضة لأمراض.

أما في العصور الوسطى فقد ذهب توماس الاكويني الذي يعتبر أشهر كتّاب المسيحية في القرن الثالث عشر إلى تعداد اربعة مصادر للأحلام هي: الاشغال اليومية والمزاج الجسدي صفراوياً كان أو دموياً أو غير ذلك، والعوامل المحيطة الخارجية كدرجة الحرارة والنجوم والله والجنّ. وتنامي الاتجاه الكنسي الى تأكيد دور الجن في الأحلام، وتبين رسوم تلك الفترة أشباحاً مرعبة تهاجم الحالم. ولما كان الشيطان قادراً على الاختفاء وراء رموز وأشكال متعددة فإنه يظهر بسهولة في الاحلام عارضاً وساوسه واغراءاته، وهذا ما دعا المصلح الديني مارتن لوثر إلى أن يتوجه ضارعاً إلى الله أن يكلمه في أحلامه لأن التمييز بين التجليات الالهية والرموز الشيطانية امر ليس سهلاً عليه ومجال الخلط بينهما واسع ميسور.

أما الإسلام فقد اعترف بالرؤيا «من لم يؤمن بالرؤيا الصالحة لم يؤمن بالله

واليوم الاخر»(١) ورأى فيها من حيث امكان تحقيقها ثلاثة اقسام:

١ ـ الرؤيا الصالحة ومصدرها الله تعالى أو ملك الرؤيا «صديقون» وتكون بشرى منه تعالى. وهي تعبير عن واقع صادق ظاهر التحقيق ﴿لقد صدق الله رسوله الرؤيا بالحق لِتدخلن المسجد الحرام ان شاء الله آمنين﴾(٢). وهذا ما تحقق عند فتح مكة. ثم انها نداء من الله تعالى كرؤية سيدنا ابراهيم: «يا بني إني أرى في المنام أني أذبحك»(٣) حيث فهم رؤياه على انها رسالة من الله تعالى واجبة التنفيذ.

وقد كان الانبياء يعدونها من الوحي اليهم في شرائع الاحكام. قالت عائشة رضي الله عنها: «أول ما بدئ به رسول الله من الوحي الرؤيا الصالحة في النوم فكان لا يرى رؤيا الا جاءت مثل فلَق الصبح».

٢ ـ الرؤيا العادية: وفيها يقول علي بن ابي طالب كرم الله وجههُ: «ما زال الإنسان يرى الشيء فيكون ويرى الشيء فلا يكون». ويعقب ابن سيرين: «ليس كل ما يراه الإنسان صحيحا ويجوز تفسيره وانما الصحيح ما كان من الله تعالى».

٣ ـ الرؤيا التي يحدّث بها المرء نفسه ومصدرها الإنسان بعواطفه وانفعالاته وحاجاته ومخاوفه أن يرى الإنسان مع من يحب قلبه، أو كأن يخاف من شيء فيراه في نومه أو كأن يكون جائعاً فيرى أنه يأكل وبهذا ربط المفسرون بين حالة النفس والأحلام فذهب صاحب «التعطير» إلى أن الرؤيا تصح وتقل الاضغاث إذا خيم على النفس السكون والدعابة واللباس الفاخر والأغذية الشهية. وكان ابن سيرين إذا وردت عليه رؤيا مكث فيها ملياً من النهار يسأل صاحبها عن حاله ونفسه وصناعته، وعن نومه ومعيشته ومعارفه، ولا يدع شيئاً يستدل به ويستشهد

---

(١) حديث شريف.

(٢) قرآن كريم، الفتح: ٢٧ .

(٣) قرآن كريم، الصافّات: ١٠٢ .

به على المسألة إلا طلب علمه، وفي هذه فطنة إلى رمزية الأحلام[١] التي قال بها فرويد بعد ذلك بقرون كثيرة. تكدرت رؤيا المسلم، واصدقهم رؤيا أصدقهم حديثاً، ورؤيا المؤمن الصالحة بشرى من الله عز وجل، ورؤيا المسلم التي يحدث بها نفسه رؤيا تحزين[٢] من الشيطان، فإذا رأى احدكم ما يكره فلا يحدِّث به وليقم فيصلي». وفي الحديث الشريف: «ان اصدق الرؤيا ما كان بالأسحار والنهار»[٣] وقال جعفر الصادق: «اصدقها القيلولة». ومن أراد ان تصدق رؤياه كما يقول مفسرو الأحلام، فليحدّث ويحذر الكذب. وقد رود في «الإشارات» عن ابن سيرين انه ذهب إلى وضع تواريخ ومدد زمنية لتحقيق الرؤيا «من رأى رؤيا أول الليل فإنه ينتظر بها إلى عشرين سنة...» وهذه المدة هي الحد الأقصى لتحقيق الرؤيا معتمداً في ذلك على ان نبوءة يوسف عليه السلام كما وردت في القرآن: «يا أبت إني رأيت أحد عشر كوكباً والشمس والقمر رأيتهم لي ساجدين» وقد تحققت بعد عشرين سنة ويقاس على ذلك؛ فإذا كانت الرؤيا كما يرى ابن سيرين في منتصف النوم فإن الحد الاقصى لتحقيقها عشر سنو ات واقرب ما تخرج الرؤيا (أي تتحقق) إذا رووِيت آخر الليل، فإنه يُنتظر بها.

التفسيرات المعاصرة للأحلام: لقد رأينا ان الدماغ يكون ناشطاً في جميع مراحل النوم، غير ان الأحلام تختلف عن غيرها من النشاط الدماغي الذي يحدث في النوم لأنها تكون عادة على شكل سرد قصة تمتد من ثوانٍ إلى بضعة دقائق. وقد تكون هذه الأحلام منظمة أو فوضوية، وواقعية أو خيالية ومملة أو مثيرة وقد تساعد على حل مشكلات يومية مقلقة للعقل في ساعات اليقظة.

تفسير فرويد للأحلام: افتتح فرويد بكتابه «تفسير الأحلام» المنشور عام

---

(١) اعتمد في رأي الإسلام في الأحلام على «تعطير الأنام في تعبير المنام».
(٢) تحزين: أصبح حزيناً.
(٣) الأسحار: جمع السحر أي قبيل الصبح.

١٩٠٠، والذي يعتبر من أكثر المؤلفات تأثيراً على الفكر الغربي المعاصر، طريق دراسة الأحلام ووضعها موضع الملاحظة المنظمة. ويرى فرويد أن مؤلفه هذا هو أعظم انجازاته في نظريته عن التحليل النفسي. ورأى فيه أن الأحلام هي الطريق الملكي إلى اللاشعور، وانها مفتاح شخصية الإنسان، وانها لا تعني التنبؤ بمستقبل الحوادث بمقدار ما تجسد صوراً عن الواقع الحالي للفرد ورغباته وأمانيه بأسلوب رمزي يشبع فيه الدوافع اللاشعورية أو يحل صراعات لا شعورية يخجل من التفكير بها شعورياً، ومن ذلك مثلاً أن الرغبات الجنسية يمكن أن تبدو كإيقاعات حركية عند ركوب الحصان. وقد تتراءى مشاعر الصراع النفسي نحو أحد الوالدين كشجار أو معركة. والرمزية الحلمية هي **رمزية استعارية Métophorique** بمعنى الرمز يعبِّر عن شيء خلاف ما يظهر انه يعبر عنه مباشرة.

وقد ذهب فرويد إلى أن الأحلام تقوم بوظيفتين اساسيتين: الاولى ان الحلم يحرس النوم ويحول دونه ودون المنبهات الخارجية، حيث يساعد الحلم على ان يحتويها النوم فلا توقظ النائم، وقد تصبح احياناً جزءاً من حوادث الحلم، فالصوت المرتفع أو التغير في درجة الحرارة أو قرصات المعدة جوعاً قد تصبح جزءاً من نسيج الحلم بشكل مباشر أو رمزي. وهذه الرمزية هامة اذ لو كانت محتويات الحلم واضحة لصحا النائم وتقطع نومه، والوظيفة النفسية الثانية للحلم هي **تحقيق الرغبات**، فاذا كنت غضباً فقد تحلم انك تهاجم مصدر الغضب، واذا كنت جائعاً فقد تحلم بأنك تتناول طعاماً شهياً، وقديحلم الطلاب وهم على عتبة الامتحان بنجاحهم فيه. وعلى هذا فإن الحلم بهذا الشكل تعبير عن دافع لا شعوري ورغبة مكبوتة يحول المجتمع دون اروائها فتروى في الأحلام.

ان هاتين الوظيفتين معاً تجعلان للحلم وظيفة تكيفية هامة استرعت انظار المجربين في علم النفس فقد وضع بعض الأفراد موضع التجريب في احدى التجارب لملاحظة ما اذا كان الحرمان من النوم والأحلام يمكن ان يحدث بالضرورة آثاراً على

الشخصية[١]. وكانت تلاحظ موجات الدماغ وحركات العين، فإذا كان المجرب عليهم في مرحلة تسارع حركات العين REM يوقظون بافتراض انهم يحرمون من الحلم، وكانوا يعطون فترة اطول من النوم للتعويض عن ايقاظهم الذي لم يبلغ الا ٥٪ من مجموع فترة النوم. اما افراد مجموعة الضبط فكانوا يوقظون مرات مساوية ولكن في فترات عدم تسارع حركات العين NREM. وقد جاءت النتائج الاولى لهذه التجارب مؤيدة لنظرية فرويد، فبعد عدة ليال من الحرمان من الأحلام بدأ افراد المجموعة التجريبية يعبرون عن اعراض تهيجية وعصابية في تصريفهم لامورهم اليومية، وبعد ان ردت عليهم عادة النوم الطبيعي دون مقاطعة زالت هذه الاعراض وعادوا إلى حالتهم الطبيعية نفسياً وفيزيولوجياً. الا ان باحثين اخرين[٢] حاولوا اعادة التجربة فوصلوا إلى نتيجة مغايرة حيث لم يقفوا على مظاهر أو أعراض لاضطرابات نفسية بالرغم من انهم أطالوا من فترات الحرمان من الحلم عن التجربة السابقة، وهذا يعني القاء ظلال من الشك على الوظيفة التكيفية التي أسبغها فرويد على الأحلام وتظل من غير أسناد تجريبية مجمع عليها.

الأساس الكيميائي للأحلام: من التفسيرات الحديثة للاحلام ما يضع لها اساسا كميائيا فيزولوجيا، فقد افترض جوفيت[٣] ان النوم ينتج من تراكم مادة كيميائية في المخ هي الناقل العصبي المسمى سيروتنين Serotonin، فاذا حُرم الانسان من النوم في مرحلة تسارع حركات العين فان التزايد في الأحلام التي تحدث عندما يسمح بالنوم قد يشير الى اساس كيميائي يمكن ان يفسر على انه انعكاس لتوافر السيروتونين. وقد أثبت تجريبياً اثر هذه المادة في المختبر بتجربة على القطط أعطيت مادة تمنع تكون السيروتونين فظهر على سلوك القطط تغير واضح،

---

(١) Kretch ètal, 1976, p.238.

(٢) Jouvet, 1975.

(٣) Jouvet, 1975.

حيث بدت وكأنها تهلوس وتهاجم اشياء وهمية ربما هي الأشياء التي كانت تتراءى لها في الحلم(١). وقد بيّنت التسجيلات الكهربائية لنشاط الجهاز البصري في اثناء النوم في فترة تسارع حركات العين، وقد ظهر ان تصرفها يشبه تصرف قطط في تجربة اخرى حرمت من فترة تسارع حركات العين مدة طويلة، وعندما اعطيت هذه القطط مادة تسهل انتاج السيروتنين، زالت هذه الظواهر السلوكية وعادت القطط سيرتها الطبيعية.

الأساس الذاكري للأحلام: ويقابل كل هذه التفسيرات النظرية التركيبية للنشاط Activation-synthesis التي ترى ان الأحلام نتيجة عشوائية وغير ذات معنى لمرحلة REM، وأن الذاكرة هي التي تعطي لهذا النشاط معنى، ذلك أن اثارة الدماغ الخلفي في هذه المرحلة تخلق رسائل عشوائية تنشط الدماغ وبخاصة القشرة الدماغية، وتنتج الأحلام عندما تقوم هذه القشرة بتركيب هذه الرسائل العشوائية والتأليف بينها بأحسن ما تستطيع مستخدمة في ذلك من الذكريات المخزونة والمشاعر الحالية ما يمكنها من تنظيم إدراكي متناسق على مدخلات (رسائل) عشوائية مضطربة تتوارد في اثناء الحلم، وعلى هذا فان الأحلام من هذا المنظور تمثل محاولة من الدماغ لاعطاء معنى لمنبهات غير ذات معنى تحدث في النوم(٢) فهي تشبه بهذا ما يفعله الشخص في يقظته عندما يحاول ان يجد في تشكيلات السحب أشكالا معينة(٣).

وحتى لو آمنا بأن الأحلام قد تستثار من فعالية فيزيولوجية، فان محتواها قد يظل ذا أهمية سيكولوجية. فالأحلام وفق نظرية حل المشكلات تعطي الناس فرصة لمراجعة ومواجهة بعض المشكلات التي تعترضهم في ساعات اليقظة، ومن ذلك ان

---

(١) Winson, 1990.

(٢) Bernstein & Roberts, 1995.

(٣) Même origine.

احدى الدراسات قامت بتحليل الأحلام عن الطلاق وأحلام نساء طُلقن حديثاً، فظهر ان النساء اللواتي يعانين من الاكتئاب يحلمن على الأغلب بحوادث ماضية، ولكن أحلام النساء غير المكتئبات كانت على الغالب تدور حول حل المشكلات وربط الماضي بالحاضر والمستقبل. وعلى هذا فان الاسلوب العقلي للحالم أو اهتماماته الحالية أو مصادر قلقه يمكن أن تؤثر على طرق تنظيم الأحلام وتذكرها[١].

استفسارات حول الأحلام: لأن الأحلام من الموضوعات التي تهم الناس ويطرحون حولها اسئلة تحتاج اجابات شافية سنعرض فيما يلي لأهم هذه الاستفسارات:

لماذا لا نتذكر أحلامنا أو قد نتذكرها بشكل مجمل؟ ثمة ما يشبه الاجماع على القول بأن كل انسان يحلم كل ليلة في اثناء نومه المعتاد أحلاماً كثيرة، وحتى العمي يحلمون بالرغم من أن خبراتهم الادراكية ليست بصرية. غير ان اسباب نسيان الأحلام كافة أو بعضها أو نسيان تفاصيلها غير واضح تماما، فالبعض يرى أن السبب يعود إلى محاولات الانسان لكبحها لأنها مؤلمة أو غير مسرة، والبعض يعتقد أن ذلك عائد إلى طبيعة الأحلام غير الحقيقة والشاذة مما يجلعها تبدو غبية في ضوء النهار وعرضة للنسيان السريع، أما الأحلام الشديدة أو ما يسمى بالكابوس فيتم تذكرها اكثر من الأحلام العادية. ثم أن الأحلام قبيل اليقظة اكثر قابلية للتذكر من الأحلام المبكرة التي تحدث في بداية النوم، لأن الأحلام تقتحم بعضها البعض مما يعرض الأحلام المبكرة للنسيان. كما ان تذكر الأحلام يتحسن اذا أوقظ النائم فجأة وطلب اليه أن يستلقي ويسجل أحلامه، فتذكر الحلم ونسيانه يعتمدان على كيفية النوم والاستيقاظ[٢]، وعلى الجملة يمكن تطبيق قواعد التذكر في اليقظة على تذكر الأحلام.

---

(١) Stevens, 1996.

(٢) Cartwright, 1978.

هل تحلم الحيوانات؟ خلافا لما كان سائداً من أن الحيوانات لا تحلم، فقد وصلت نظريات اكثر حداثة إلى أن الحيوانات تحلم على وجه التأكيد.

هل يحلم الناس أحلاماً تدخلها الألوان؟ يرى البعض أن الأحلام لا تمازجها الألوان، بمعنى ان الحلم يكون ابيض - اسود، الا أن التجريب يقترح أن الاشياء تكون بالوانها الطبيعية في الحلم ولكن الألوان كثيراً ما تنسى عند تذكره.

هل يمكن ضبط الأحلام وتوجيهها؟ تروي فردي(١) Faraday عدة امثلة لأناس استطاعوا ضبط احلامهم وتوجيهها وفق ارادتهم، فقد حلم رجل أنه يسير في صقع وأنه يرتجف من البرد، وراودته فكرة أنه سيكون مسروراً لو كان ذلك الصقع دافئاً، وقد تذكر في تلك اللحظة انه كان يحلم وأن لديه القدرة على تغيير حلمه، وعلى هذا فقد غير الصقع البارد الى منظر ربيعي وشعر بالدفء بدلاً من البرد. وتروي الباحثة نفسها خبرة حلم مرت بها، فقد كان يلاحقها حلم مزعج قوامه ان قتلة غرباء كانوا يطاردونها، فصممت ذات ليلة قبيل النوم أن تقف لمهاجميها وتقول: «ليس لكم سلطان علي» وقد اخذت تكرر ذلك كل ليلة فزال الحلم تدريجياً، ويرى آخرون مثل هذا الرأي وبخاصة خلال الحلم البصير Lucid dreaming الذي يكون فيه النائم على وعي بأنه يحلم في اثناء حدوث الحلم(٢).

ما الموضوعات التي نحلم بها؟ من المعروف أن الأحلام تختلف طولا ومحتوى وانفعالاً ووضوحاً. وقد ظهر من دراسة اجريت على طلاب وطالبات الجامعات (الاميريكية) ان معظم الموضوعات التي يحلمون بها تتعلق بخبرات معتادة تدور حول العمارات والسيارات والمدن والغرف والبيوت والابواب والسلالم، مرتبة ترتيباً تنازلياً. وكان من بين الموضوعات الصداقة والجنس والعدوان،

---

(١) Lindzey et al. 1978, p 341.

(٢) Laberge, 1993.

أما الأحلام الجنسية فقد ظهرت دون مبالغات بعض المحللين النفسيين حيث لم يتجاوز عشر أحلام الشباب وجزءاً من ثلاثين جزءاً من احلام الفتيات مصحوبة بشحنات انفعالية(١).

خلاصة احصائية تحليلية بأحلام ٢٥٠ طالباً جامعياً ونسبة عدد من حلموا بالموضوع نفسه مقارنة بنسبة تكررها في احلام ٣٩٠ طالباً وطالبة جامعية من طلبة جامعة اليرموك(٢).

الموضوع	نسبة الحالمين في الدراسة		الموضــوع	نسبة الحالمين في الدراسة	
	الاميركية ٪	الاردنية ٪		الاميركية ٪	الاردنية ٪
السقوط من اعلى	٨٣	٤٣	لقطة نقود	٥٦	٢٢
مهاجم أو مطارد	٧٧	٣٨	السباحة	٥٢	٢٥
تكرار فعل الشيء	٧١	٣٣	الافاعي	٤٩	٢٩
الدراسة والمدرسون	٧١	٣٥	لباس غير ملائم	٤٦	١١
الخبرة الجنسية	٦٦	٢٨	حياة منعمة	٤٤	٢٦
الوصول متأخرا	٦٤	٢٩	معرى امام جمهور	٤٣	١٦
الاكل	٦٢	٢٤	الحريق	٤١	١٣
التجمد خوفا	٥٨	٣٤	الرسوب	٣٩	٢٧
موت عزيز	٥٧	٣٧	الطيران	٣٤	٣٤
محاصر	٥٦	٣٠	موت الذات	٣٣	٢٥

هل يمكن حل مشكلات في الأحلام؟ اعتاد الكثيرون من المحللين النفسيين

(١) Laberge, 1993.

(٢) Hilgard, et al, 1978, p.169.

حث مرضاهم على الاهتمام بأحلامهم لأنهم يعتقدون أن الأحلام قد تزود بمعلومات تشخيصية هامة تتناول اتجاهات صاحب الحلم وحاجاته وصراعاته، بل أن بعضهم يعتقد بأن حل مشكلة المريض قد يقترح بالحلم. ويروي بعض المخترعين والشعراء والفنانين انهم استلهموا بعض اعمالهم من خلال احلامهم، وقد حصل لوي Loewi في ١٩٣٦ على جائزة نوبل لاكتشافه وجود وسائط كيميائية تمر بها النبضات العصبية، وقد روى الطريقة اختبار فرضيته قد استلهمها من احلامه، ومن ذلك أيضاً أن اكتشاف تركيب جزيىء البنزين جاء من حلم رأى فيه الكيميائي كيكول أفعى تمسك بذيلها، فاستيقظ على الأثر وقد استوحى فكرة أن جزيىء البنزين يجب أن يكون على شكل خاتم وهو ما ثبت بالتجريب. ويروي المؤلف الموسيقي (ليهر) أن ناشره استعجله في تأليف مقطوعة «فالس» ولم تسعفه قريحته على ذلك، فشرب حتى الثمالة ونام، فحلم أنه يقود أوركسترا كبيرة تعزف مقطوعة «فالس» جميلة، وعندما استيقظ فشل في تدوين المقطوعة التي حلم بها، ولكنه ما لبث أن تذكرها ودوَّنها فكانت مقطوعته الشهيرة «الذهب والفضة»(١).

هل يستطيع النائم الاستجابة للمنبهات الخارجية ويضمنها احلامه؟ تشير بعض الدراسات إلى أن الافراد يمكن أن يميزوا التنبيهات الخارجية ويضمِّنوها احلامهم. فقد سكب في إحدى الدراسات ماء بارد على افراد نائمين في مرحلة تسارع حركات العين، وعندما اوقظوا بعد ذلك بعدة دقائق وجد ان بعضهم قد ضمنوا الماء أحلامهم، فقد حلم احدهم بأنه كان يتبع سيدة عندما انهارت فجأة ولاحظ أن الماء كان ينسكب على رأسها من ثقب في السقف وقد كان يعمل على انقاذها عندما أيقظه الباحث. وفي تجربة أخرى ذكر الباحث فيها اسماء معينة على نائمين في مرحلة تسارع حركات العين فوجد انها كانت تدخل احلامهم. وفي

(١) مجلة الثقافة النفسية، العدد ٥، ١٩٩١، ص ١٠٨ .

تجربة اخرى شمَّم الباحث فيها نائمين رائحة عطر فحلِم احدهم أنه يقضي ليلة حمراء.

ما مصادر الأحلام: عند تحليل الأحلام يمكن الربط بينها وبين متاعب اليوم ومشكلاته أو الافكار والمشاعر والخواطر التي تراودنا في يوم الحلم. ومن ذلك أن باحثاً طلب من أفراد وضع نظارات حمراء شدته جيداً إلى عيونهم عدة دقائق قبل الذهاب إلى النوم، فوصفوا في اليوم التالي أحلاماً فيها صور حمراء اكثر من الأفراد الذين لم يلبسوا النظارات. ثم أنها ثانياً قد تربط بالخبرات السابقة حتى الطفولية منها احياناً. وتشكل المنبهات الخارجية التي تواكب النوم مصدراً ثالثاً للأحلام ان لم تكن قوياً لدرجة توقظ النائم كما ورد في الفقرة السابقة. وتشكل الحالة الفيزيولوجية المصدر الرابع للأحلام، فقد تبين بتحليل احلام سيدات في الشهور الأخيرة من الحمل أن احلامهن كانت تدور في الغالب حول ولادة سحرية لأطفالهن وانهم يمتلكون القدرة على المشي والكلام، ثم انهن قد يحلمن احلاماً مأساوية حول موت أجنتهنّ أو إنجاب اطفال مشوهين أو اقرب إلى الحيوانات.

هل تنبىء الأحلام بالمستقبل؟ ثمة فئة من الناس يتميزون بقواهم الحدسية، وقدرتهم على الاستنتاج المنطقي، وهي قدرة تتجلى في أثناء النوم حيث يكون النشاط الداخلي الدماغي قوياً في حالة الحلم، وتنشط مع هذا النشاط الذاكرة التي تستعيد الحوادث اليومية بشكل اكثر صفاء لقلة المنبهات الحسية في اثناء النوم، مما يجعل قدرة الدماغ على التحليل المنطقي للحاضر اكثر سهولة ويسهل بالتالي توقع المستقبل الذي يرتبط مع هذه العناصر أو الذي تؤدي اليه. ويرتبط هذا التفسير مع معطيات ما يسمى علم المستقبل futurology وهو العلم الذي يعمد إلى محاولة تبين المستقبل من معطيات الحاضر، وهو تماماً ما يتم نتيجة الحدس والأحلام الحدسية.

مثل هذه النتائج تشير إلى أن للنوم وظائف إصلاحية. وتشير التقارير كذلك

إلى أن المجهود الذي يبذله الفرد أثناء النهار سواء أكان مجهوداً جسمياً أو عقليا ليس له إلا أثر قليل على النوم. فبعد الاشتراك في سباق للجري الطويل «ماراثون Marathon» بطول إثنين وتسعين كيلومتراً، نام المتسابقون نوما قليلا في الليلة الأولى من جراء الألم والأوجاع. لكنهم ناموا لمدد أطول من المعتاد في الليالي الثلاث التالية. في تجربة أخرى شغل المفحوصون بزيارة أحد المعارض، ومركز للتسوق، وأحد المتاحف ثم المشي في منتزه المتحف، ثم زيارة حديقة حيوانات، ثم مشاهدة أحد الأفلام السينمائية وأخيراً مشاهدة بعض المناظر الطبيعية، كلها مرة واحدة. ولوحظ نوم المفحوصين بعد هذا اليوم النشط. فوجد الباحثان أن المفحوصين قد راحوا في النوم أسرع من المعتاد، لكنهم ناموا نفس الفترة المعتادة (Horne And Minard, 1985). لهذا لا يبدو أن حاجتنا إلى النوم تتوقف على مقدار النشاط الذي نبذله أثناء النهار. وهناك من الناس من ينامون أقل من عدد الساعات المعتادة (٧ ـ ٨ ساعات) اللازمة للعمليات الإصلاحية. فهناك من ينام ثلاث ساعات في الليلة ويستيقظ في حيوية تامة. وهناك من ينام ساعة واحدة في الليلة. فإذا كان ممكناً سد الحاجة إلى عمليات الإصلاح في مثل هذا الوقت القصير، فلابد أن الشخص يبقى نائما لفترات أطول لأسباب أخرى إضافة إلى الحاجة إلى الراحة. فإذا سلمنا بأنه لا علاقة بين طول فترة النوم ونشاط اليوم السابق، يبقى السؤال قائماً، لماذا ننام؟

فقد قدم كل من كلايتمان، وبـ (Klitman, 1963; Webb, 1974) إجابة عن هذا السؤال، فقالا بأن وظيفة النوم مشابهة لوظيفة البيات الشتوي (Hibernation) عند بعض الحيوانات. فالبيات الشتوي هو نوع من التكيف الخاص في بعض أنواع الثدييات لفصل الشتاء الجليدي حيث يندر الطعام. وخلال البيات الشتوي تنخفض في الحيوان معدل ضربات القلب، والتنفس، ونشاط المخ، وعمليات البناء والهدم. ويولد الجسم من الحرارة القدر اللازم فقط لمنع الحيوان من

التجمد. والبيات الشتوي حاجة بيولوجية حقيقية. فإذا منع سنجاب الأرض منه فإنه يضطرب بنفس القدر الذي يصاب به شخص حرم من النوم. ولكن لا يعقل أن تكون وظيفة البيات الشتوي إسستشفاء الحيوان مما لحق به من كدِّ الصيف، ولكن الواضح أن وظيفته أن يحافظ الحيوان على الطاقة، حينما تكون الظروف البيئية غير مواتية للحصول عليها. وحسب هذه النظرية، فهل تكون وظيفة النوم الاحتفاظ بالطاقة ـ كذلك ـ في الأوقات ـ الظلام ـ التي نكون أقل كفاءة في الحصول عليها؟ وعموماً، فبرغم وجاهة النظرية السابقة إلا أن ناقديها يتهكمون قائلين بإن هذه الحيوانات تنام، فلا بد أن تكون للنوم وظيفة إضافية بجانب الحفاظ على الطاقة.

الدورات الترددية اليومية CIRCADIAN CYCLES

يتأثر سلوك الانسان والحيوان بالوقت من النهار الذي يقوم فيه بهذا السلوك. فنحن نكون أكثر نشاطاً في جزء ما من دورة الليل والنهار Day-Night Cycle. والحيوانات الليلية يكثر نشاطها أثناء الظلام، بينما حيوانات أخرى وكذلك الانسان ينشطون خلال النهار Diurnal Animals. وتخبر الكثير من الحيوانات تغيرات دورية إستجابة لبيئاتهم فهناك فترات من إنعدام النشاط (أو النوم) تستبدل بطريقة منتظمة بفترات من اليقظة Wakefulness أو النشاط.

وتبدل فترات اليقظة والنوم هي مثال على دورة الأربع وعشرين ساعة اليّومية Circadian 24-hrs. Cycle. يظهر أثر هذه الدورة المنتظمة في سلوك الانسان والحيوان. وترتبط هذه الدورة المنتظمة بمؤشرات خارجية مثل شروق الشمس وغروبها. ولكن حتى في غياب هذه المؤشرات الخارجية فإن الانسان والكائنات الأخرى يقضون نفس القدر من الوقت في النوم ونفس كمية الوقت في اليقظة كل يوم (Webb, 1969) في واحدة من التجارب البسيطة لوحظ النشاط الحر لأحد الفئران لمدة شهر كامل، ثم بعد ذلك عصبت عينا الفأر لمدة سبعة أشهر. لوحظ أن الفأر ظل يقوم بالجري الحر Free-Running لنفس الفترات الزمنية ـ

وفي غياب الإثارات الخارجية ـ كل يوم، وذلك على الرغم من أن بداية هذا النشاط كانت تتأخر حوالي عشرين دقيقة في الدورة الكاملة من أربع وعشرين ساعة. وهذا يوضح أن الإيقاع Rythm الدوري اليومي للسلوك لا يتوقف على المثيرات البيئية وحدها. لهذا يفترض الباحثون أن المخ قد يكون مبرمجا بصورة تظهر في هذا النظام الدوري اليومي.

وهناك بعض الأمثلة التي تشير إلى أن بعض الأجهزة في المخ لها صفة الساعة الداخلية أو البيولوجية Internal or Biological Clock التي تحكم ذلك النظام الدوري المتردد، كما تحكم ترددات بيولوجية أخرى. في فرسة البحر (Aplysia) أمكن التعرف على إحدى الخلايا العصبية التي تشترك في وظيفة تنظيم الإيقاع. في هذه التجربة أخذت فرسة البحر من بيئتها الطبيعية في المياه الضحلة، وتم تعريضها على مدى تسعة أيام لمدة إثنتي عشرة ساعة للضوء ومثلها للظلام، كل يوم. وفي اليوم العاشر إنتزعت من الجهاز العصبي لفرسة البحر إحدى العقد Ganglia ووضعت في ماء بالمختبر، وقام الباحث بتسجيل النشاط من إحدى الخلايا العصبية في هذه العقدة. وقد وجد ـ لمدة حوالي سبع وعشرين ساعة ـ أن نشاط الخلية العصبية كان يعكس النظام اليومي، إذ يزداد نشاطها خلال دورة الضوء عنه خلال دورة الظلام.

وربما كان نشاط الخلية العصبية Neuronal Activity إستجابة للمد والجزر الذي يقابل هو نفسه الدورة القمرية Lunar Cycle. وهناك خلايا عصبية مشابهة موجودة في الأجهزة العصبية في الكائنات الراقية بما في ذلك الأنسان. هذه الخلايا تمر بفترات حيث تطلق فيها النبضات العصبية بتواترات معينة. وهناك وظائف حيوية كالتنفس، وضربات القلب تحدث بصورة ترددية وفق نظام تام لابد أنه جزء من الساعة الداخلية.

وقد وجدت ساعة داخلية أخرى، في المخ، تلك هي الغدة الصنوبرية

Pineal. وهي غدة صغيرة تقع بالقرب من وسط المخ. وهي إحدى التراكيب التي لا تتكون من ثنائيات. وقد تبين أن هذه الغدة تعمل كساعة فهناك عدد من المركبات الكيماوية، في هذه الغدة، يتغير تركيز هذه المركبات بصورة ترددية خلال اليوم، وأحد هذه المواد الكيماوية هو السيروتونين Serotonin والتي توجد في الجهاز العصبي، ومركب أخر هو الميلاتونين Melatonin ويصنع من السيروتونين Serotonin والتي توجد في الجهاز العصبي، ومركب أخر هو الميلاتونين Melatonin ويصنع من السيروتونين. ويظن بأن الميلاتونين يتدخل في ظهور الدورة الشهرية في الإناث. وربما كانت له علاقة كذلك بالنمو الجنسي العادي في الإنسان. ويلاحظ أن هذين المركبين تتغير تركيزاتهما بتغير دورة الليل والنهار أكثر من ذلك، فإن الإنزيم الذي يحول السيروتونين إلى ميلاتونين تحدث فيه أيضا تغيرات دورية، وفي بعض الكائنات تستمر هذه التغيرات حتى بعد أن تستأصل الغدة الصنوبرية من الكائن بحيث تحفظ في مزرعة Culture خاصة.

إن وجود ساعات داخلية في الإنسان هو شيء مؤكد، والواقع يشير إلى أن التآني بين هذه الساعات الداخلية ومؤشرات البيئة الخارجية أو إختلال هذا التآني، ربما يلعب دوراً هاماً في أمراض عقلية معينة مثل الاكتئاب.

خصائص متصل النوم ـ اليقظة CHARACTERISTICS OF THE SLEEP-AROUSAL CONTINUUM

ينظر الباحثون دوماً إلى النوم واليقظة على أنهما جزء من متصل واحد، أقصى طرفية هو النوم العميق Deep Sleep أو النشاط متغيراً هاماً يحدد جزئياً الأداء السلوكي في العديد من المواقف. فقد إستخدمت اليزابيت دوفى (1972) E.Duffy مفهوم النشاط أو التنشيط Activation للدلالة على حدة السلوك Intensity of Behavior. وإحدى المحاولات لإيجاد علاقة بين مفهوم الإستثارية Arousal أو النشاط بالسلوك هي الدراسة التي قام بها، هب D. O. Hebb. وقد

وجد أن هذه العلاقة منحنية على شكل «U» المقلوب. حيث يكون السلوك سيئا في حالة النشاط المنخفض، ويتحسن بزيادة التنشيط ويكون أفضل ما يمكن عند مستوى متوسط من التنشيط. أما إذا زاد معدل النشاط عن هذا الحد المتوسط فإن الأداء يعود إلى التدهور مرة أخرى. وهناك دلائل عديدة تؤيد هذا الرأي عن العلاقة بين التنشيط والسلوك. لذلك يرى الباحثون أن دورة النوم واليقظة تتحكم في مقدرة الكائن على الوصول إلى المستوى المناسب من النشاط (Berlyne, 1960, Fiske and Maddi, 1961).

ولعديد من السنين شغل العلماء بدراسة الوسائل والطرق التي يستطيعون بها تحديد مستوى التنشيط Activation والإنتباه Attention حتى يمكن دراسة العلاقة بين هذين المتغيرين والمتغيرات السلوكية والفزيولوجية الأخرى التي يبدو أنها ترتبط بمستوى الإستثارية Arousal. فمن المعروف مثلا أن معدل ضربات القلب، ومعدل التنفس ومقداره، والنبض، وحركة الجهاز المعحشوى «GI» والمقاومة الكهربية لسطح الجلد، ومتغيرات أخرى كثيرة غيرها تظهر فيها تغيرات كبيرة خلال مراحل معينة من النوم. مما يوضح التغيرات التي رصدت بالحاسب الآلي في معدل ضربات القلب HR. ومعدل التنفس RR، مقاومة الجلد للتيار الكهربي BSR لاثنين من المفحوصين المتطوعين (Salitu, B. et al., 1973).

وهذه المقاييس الفزيولوجية تعكس، إلى حد ما، توازناً بين الجهاز العصبي السمبتاوي والجهاز العصبي الباراسمبتاوي. وهما قسما الجهاز العصبي المستقل الذي يسيطر عليه المخ، خاصة الهيبوثلاموس. لذلك فإن هذه المقاييس تعطى بعض الإستبصار عما يحدث في المخ خلال مختلف مستويات النوم والإستثارية.

كذلك وكما ذكرنا من قبل في فصول سابقة، فإننا يمكننا ملاحظة نشاط الجهاز العصبي المركزي في الآدميين عن طريق قياس ما يسمى بالطاقات المستثارة

E P بإستخدام أقطاب كهربية توضع على فروة الرأس. وقد وجد إيزون وزملاؤه Eason and Assoc. (1969) في سلسلة من مثل تلك الدراسات، أن مستوى الإستثارية Arousal في الآدميين لها تأثير كبير على إستجابات الطاقات البصرية المستثارة.

النوم، الإستثارية ورسام المخ SLEEP, AROUSAL, AND THE EEG

يقرّ معظم الباحثين بوجود مراحل أو مستويات مختلفة من النوم والإستثارية. وهذه المراحل يمكن تمييزها طبقاً لعدد من المعايير، من بين هذه المعايير، الأنماط الخاصة بتخطيط المخ. فالتخطيط الأعلى للمخ EEG هو الذي يميز حالة الإستثارية أي عندما يكون الفرد نشطاًجداً. يتميز هذا التخطيط بنمط من التغيرات السريعة ذات الشدة الصغيرة Small Voltage. وهذا النمط يسمى النمط غير المتآني Desynchronized Pattern. وتتراوح ذبذبات النمط غير المتآني لرسام المخ بين (١٨ إلى ٢٤) هيرتز (أي دورة ثانية)، ويسمى بالنشاط الذي تسوده موجات بيتا Beta Activity. وعندما يسترخي الشخص، ويغمض عينيه يسود رسام المخ نمط من التغيرات الكهربية يتميز بأن موجاته أكبر، وهي النمط ألفا Alpha Waves. وهذه الموجات تتراوح في ترددها بين (٨ ـ ١٣) دورة في الثانية، وتتوقف موجات ألفا وتتغير، أي تَكفّ Blocked، عندما يفتح عينيه وينتبه.

وعندما تكون العينان مغمضتان، والمفحوص مسترخ، فإن موجات ألفا هي التي تسود في التخطيط المخي، أما عندما تكون العينان مفتوحتين فإن تخطيط المخ يصبح أقل تآنيا (Disynch)، وهذه الموجات تسمى كافات ألفا Alpha Blocking، عندئذ. أو قد تسمى إستجابة تخطيط المخ الإستثارية EEG Arousal Response. وهذا التغير في النشاط الكهربي الذي يصحب الإنتقال من حالة الإسترخاء إلى اليقظة هو جزء من مجموعة معقدة من

التغيرات الفزيولوجية التي تميز إستجابة التوجه Orienting Reaction وهي الإستجابة التي تصدر منا عندما نواجه بمثير أو بموقف جديد.

أما عندما ينتقل الشخص من حالة الإسترخاء إلى مرحلة النعاس أو الإغفاء Drowsy يتغير نمط تخطيط المخ EEG فتصبح الموجات أقل في شدتها Lower Amplitude كما يقل معدل صدورها كذلك. وخلال تقدم الفرد في النوم فإن تخطيط المخ تتغير خصائصه فالنوم الخفيف Light Sleep مثلا، يتميز بصدور معدلات أقل من الموجات مع وجود دفعات من الموجـات التي تسمى مغزليات النوم Sleep Spindles. ومعدل هذه الموجات عادة هو من (١٠ ـ ١٢) هيرتز وفي النوم العميق Deep Sleep فإن موجات الـ EEG تكون من النوع الكبير البطيئة Large Slow Waves. وفي حالة الإغماء Coma فإن موجات تخطيط المخ تكون بطيئة وغير منتظمة وغير نشطة.

مراحل النوم STAGES OF SLEEP

إنه من التحليل الدقيق لموجات تخطيط المخ EEG، أمكن التعرف على مختلف مراحل النوم في الآدميين. حيث تبدأ هذه المراحل بالنوم الخفيف جداً Very Light Sleep وهي المرحلة الأولى، إلى النوم العميق Deep Sleep وهو المرحلة الرابعة. ويمكن التعرف على مراحل النوم المختلفة عن طريق وجود أو عدم وجود الموجات البطيئة Slow Waves في تخطيط المخ، وكذلك بملاحظة وجود أو عدم وجود مغزليات النوم Sleep Spindles وهي التي تميز النوم الخفيف خلال المرحلة الثانية من النوم. فعدد الموجات البطيئة يزداد عبر المراحل المتتالية للنوم بحيث أن أقل عدد منها يحدث في المرحلة الأولى، وأكثرها يحدث في المرحلة الرابعة.

ومعدل حدوث الموجات البطيئة الكبيرة Large Slow Waves والتي تعرف بإسم موجات دلتا Delta Waves هي في حدود من (١ ـ ٣) هيرتز

ويسمى النوم الذي تنتشر فيه موجات دلتا: نوم الموجات البطيئة Slow Wave Sleep. أما المرحلة الأخيرة من مراحل النوم فهي المرحلة الأولى من مراحل نوع من النوم تتخلله الحركات السريعة للعين REM خلال هذه المرحلة. فإن نمط تخطيط المخ EEG يشبه نفس النمط في حالة اليقظة The Waking Pattern ولأن المرحلة الأولى من الـ REM هي حالة من النوم العميق فإن ظهور نمط من موجات EEG يشبه نمط الموجات في حالة اليقظة هو تناقض. لذلك فهذه المرحلة من مراحل النوم تسمى «النوم المتناقض Paradoxical Sleep»

وعند الذهاب إلى النوم يبدأ الشخص في المرحلة الأولى. ثم يتدرج بطيئا إلى المراحل الثانية والثالثة ثم الرابعة بالترتيب. والمثيرات الخارجية يمكن أن توقف هذا التتابع والضوضاء، مثلا، إذا حدثت خلال المرحلة الثالثة فإنها تطيل هذه المرحلة أو تجعل المفحوص يعود إلى المرحلة الثانية ثم المرحلة الأولى أو حتى إلى الإستيقاظ. بعد حوالي من ستين إلى تسعين دقيقة من نومه، يبدأ الشخص تدريجياً في العودة من المرحلة الرابعة إلى المرحلة الثالثة إلى المرحلة الثانية إلى الأولى. وبعد العودة إلى المرحلة الأولى فإن الشخص يتدرج عائداً إلى المرحلة الرابعة ثم إلى الأولى مرة أخرى، وهكذا فإن كل هذه الدورة تتكرر خلال الليل وتستغرق كل دورة حوالي من تسعين إلى مائة دقيقة وتسود المرحلتين الثالثة والرابعة النوم في أول الليل، أما في وقت متأخر منه، فإن مدة المرحلة الرابعة تقل بينما تبدأ المرحلة الأولى في الإستطالة. وبالإضافة إلى تخطيط المخ EEG فهناك عوامل فيزيولوجية أخرى يمكن أن تميز بين اليقظة والنوم بطيء الموجات، والمرحلة الأولى من النوم الـ REM. فخلال النوم بطيء الموجات SWS نجد أن حركات العينين غائبة تماماً وتنخفض معدلات ضربات القلب، والتنفس، كذلك ينخفض ضغط الدم، لكن يظل قدر كبير من التوتر العضلي Muscle Tonus باقياً في منطقة الجزع وعضلات الرقبة. أما خلال النوم ذات الـ REM، فإن حركات العينين تحدث بمعدل حوالي (٥٠) إلى (٦٠)

مرة في الدقيقة (Dement And Kleitman, 1957) أما معدل النبض Pulse والتنفس فيصبحان أكثر سرعة بغير إنتظام، ويختفي التوتر العضلي. كذلك تحدث في خلال المرحلة الأولى للنوم ذات الـ REM شد في الأطراف أو جذب لها في بعض الأحيان. وفي الذكور يحدث إنتصاب في القضيب أثناء النوم المتناقض بصورة منتظمة.

وكان جوفية (1962) Jouvet قد وجد متغيرات فزيولوجية مشابهة في القطط خلال اليقظة، والنوم بطيء الموجات، والنوم المتناقض. وقد كان التسجيل من هذه الحيوانات من القشرة المخية. وقد بينت التسجيلات EEG القشرية خلال اليقظة نمطا غير متآني Desynch. أما الرسام العضلي EMG. وهو مقياس لمقدار التوتر أو الطاقة في العضلات ـ فقد بين نشاطاً ملحوظاً. أما حركات العينين فقد كانت قليلة جداً ولا تتغير. أما خلال النوم المتناقض فإن تخطيط القشرة المخية ينشط وأما التخطيط المصاحب من قرن آمون فيظهر فيه موجات كبيرة وبطيئة من نوع ثيتا Theta Waves وتظهر في تلك الحيوانات حركات العينين السريعة خلال مراحل النوم ذات الـ REM بالإضافة إلى التغيرات الملحوظة في التنفس والنبض ويصحب ظهور الحركات السريعة للعينين REM إختفاء التوتر العضلي. كذلك فقد أمكن تسجيل موجات ذات شدة عالية خلال النوم ذات الـ REM في الجهاز الشبكي RF وفي القنطرة Pons، وفي النواة الركبية الجانبية LGN في الثلاموس (وهي النواة التي تستقبل المثيرات البصرية)، وفي القشرة القذالية OC. وهناك موجات شوكية كبيرة Spike-like Waves تظهر في التسجيلات من النواة الركبية GN. ويتسائل الباحثون عن دلاله هذه الموجات الشوكية التي تنبعث من التركيب المسمّى القذالي ـ الركبي ـ القنطري PGO فقد يكون من وظائفها إطلاق حركات العينين السريعة وذلك لأنها دائماً تسبق في ظهورها ظهور مرحلة النوم المتناقض بعدة دقائق وتستمر أثناء وجود حركات العينين السريعة REM.

المرحلة الأولى من النوم ذات حركات العين السريعة والأحلام
Stage [1] REM Sleep and Dreaming

يتصاحب النوم المتناقض Paradoxical غالباً مع الأحلام في الآدميين (Dement, 1969, Webb, 1968, Hartman, 1973). ويقرر المفحوصون الذين كانوا يوقظون خلال فترة النوم REM أنهم كانوا يحلمون وقد وجد إرتباط كبير بين المدة التي يستمر فيها الـ REM ومقدار محتوى الحلم ومدته.

وتظهر الحركات السريعة للعينين REM في الأطفال حديثي الولادة وكذلك في الحيوانات المنزوع منها لحائها، وتفتقر بذلك إلى المخيلة البصرية ويقرر «كلايتمان» Kleitman أن حركات العينين لها علاقة بالأحداث التي يشارك النائم فيها خلال الحلم، خصوصاً اذا كان يلعب دوراً إيجابياً. ويقول، إن المثيرات السمعية والبصرية واللمسية التي تقدم إلى النائم خلال مراحل النوم ذات الحركات السريعة للعينين، هذه المثيرات تدخل في محتوى الأحلام التي يقررها المفحوصون، لكن ذلك لا يحدث بالنسبة للمثيرات التي تقدم خلال مراحل النوم بطيء الموجات. وهذا الكشف يفسر ـ ولو جزئياً ـ لماذا تكون عتبة الإستثارية أثناء النوم المتناقض أعلى من تلك في حالة النوم ذي الموجات البطيئة.

ويمكن في أحيان قليلة تقرير حدوث الأحلام في مراحل النوم بطيء الموجات. ففي حوالي (٧٠٪) من مرات الإيقاظ أثناء الـ REM يقرر المفحوصون عند إيقاظهم أنهم كانوا يحلمون. أما خلال النوم البطيء الموجات فيقرر المفحوصون بأنهم كانوا يحلمون في (٣٠٪) من مرات الإيقاظ.

لكن ما هي وظيفة النوم ذي حركات العينين السريعة REM. لقد درس **دمنت** Dement سلوك ثمانية من المفحوصين الرجال الذين وافقوا على أن يحرموا من مراحل النوم الـ REM لمدة من أربعة إلى سبعة أيام متوالية. كان المفحوصون ينامون ـ خلال هذه المدة ـ في المختبر، وعندما كان تخطيط المخ وحركات العينين

يشيران إلى أن المفحوص يدخل مرحلة الـ REM كان المجرب يوقظه سريعاً ويظل المفحوص مستيقظاً لمدة بضع دقائق يسمح له بعدها في العودة إلى النوم حتى يبدأ من جديد في النوم الـ REM. وعلى مدى فترة الدراسة، وجد الباحث أنه كان عليه أن يوقظ المفحوصين مرات أكثر في الأيام التالية. ففي الليلة الأولى كان المفحوص يوقظ حوالي إثنتي عشرة مرة في المتوسط. أما في الليلة الأخيرة فقد إزداد هذا الرقم إلى ست وعشرين مرة. أي أن محاولات المفحوصين قد زادت بمرور الوقت لتعويض الحرمان من النوم الـ REM.

وخلال فترة الحرمان من النوم الـ REM قرر المفحوصون وجود تغيرات بسيطة وقتية في شخصياتهم. كما قرر معظمهم زيادة في مستوى القلق والتهيجية وإضطراب التركيز. وقد خبر خمسة من المفحوصين زيادة في الشهية، وزيادة في الوزن. ومع المجموعات الضابطة حيث كان المفحوصون يوقظون نفس عدد المرات ولكن في غير وقت النوم الـ REM لم تنتج فيهم أياً من التغيرات السابقة أو تغيرات قريبة منها. لذلك فإن الإضطرابات السابقة لابد وأنها بسبب الحرمان من النوم الـ REM وليس لمجرد مجموع عدد مرات الإيقاظ.

بعد فترة الدراسة، إستمر سبعة من المفحوصين في النوم بالمختبر. وقد لاحظ الباحث سلوكهم في هذه المدة الإضافية، وخلال الليلة الأولى الخالية من الإيقاظ أمضى خمسة من السبعة وقتاً أطول من المعتاد في النوم الـ REM. فقد كان (٢٩٪) من النوم مخصص للنوم الـ REM مقارناً بنسبة (١٩٪) فقط في الظروف العادية.

وقد أجريت تجارب مماثلة للتجربة السابقة على القطط. فوجد أنه كلما زادت مدة الحرمان من النوم الـ REM كلما كان التعويض كبيراً. كذلك تظهر على القطط آثار سلوكية سيئة نتيجة حرمانها من النوم الـ REM. على أن نوع الدراسات السابقة وإن كان يلقي بعض الضوء على أهمية النوم الـ REM، إلا أن

هذه القيمة قد توضحها أكثر المقارنة بين الأنواع المختلفة وطول مدد النوم الـ REM فيها. وفي ذلك، تشير الدراسات إلى الأنواع الحيوانية التي تقضي وقتاً أطول في النوم عموماً، تقضي كذلك فترات أطول في النوم الـ REM. فالقطط التي تقضي حوالي ست عشرة ساعة يومياً في النوم تقضي فترات أطول في النوم REM والأرانب، وخنزير غينيا، والخراف تنام قليلاً للغاية.

الفصل السادس عشر

الانـتباه

مقدمــة

من المألوف أن يعالج موضوع الانتباه Attention عند معالجة موضوع الادراك، ذلك ان الانتباه باعتباره عملية توجيه وتركيز للوعي في منبه، بعد مقدمة ضرورية لوضوح الادراك باعتباره عملية تأويل لهذا المنبه، مع ما يستتبعه ذلك من الاكتساب والخبرة العقلية. فنحن نستخدم الانتباه لتوجيه اجهزتنا الحسية والادراكية لاختيار معلومات معينة لمعالجتها، وتخصيص الطاقة اللازمة للقيام بهذه المعالجة.

تنهال المنبهات عادة على حواسنا من مصادر متعددة دفعة واحدة، ولكننا لا نصغي اليها جميعاً انصياعاً متساوياً. فإذا كانت اللوحة المعلقة على الحائط، والكتاب المفتوح بين أيدينا، ومناقشات الاخرين في الغرفة، وأصوات اخرين تنطلق من الخارج، وبعض الخواطر التي قد تتوارد في أذهاننا، أو حالة احشائنا الداخلية وما إلى ذلك تجلب انتباهنا في الوقت نفسه بنفس الدرجة، فان عالمنا سيكون عالماً من الفوضى المدمرة، حيث يتوزع وَعْيُنا بين هذا الشتات من المنبهات، وسيعجز عن القيام بفعالياته بشكل منظم. إلا أننا عادة نختار بعض المنبهات، نهتم بها ونستجيب لها ونهمل ما سواها او نرجىء الانتباه اليها بسبب محدودية سعة الانتباه. وتعرف هذه العملية من تركيز الوعي على منبهات معينة واستبعاد منبهات اخرى في اللحظة نفسها بالانتباه. ويبرز من هذا المفهوم صفة كون الانتباه قضية اختيارية

تعتمد على حالة العضوية واستعدادها للانتباه لمنبه دون سواه، وأننا ننتبه الى الأشياء بدرجات متفاوتة من القوة تتراوح بين الاثارة الشديدة والنعاس. فنحن في العادة نراقب أعلاناً تجارياً رتيباً على التلفزيون بانتباه أقل من انتباهنا إلى اعلان مثير، كما أننا لا نعير إلى مشكلة صغيرة انتباهنا وتستغرق كامل وعينا إلى أن يحدث تغير في الموقف يجعل من الضرورة تحويل الانتباه إلى هذا الموقف.

وقد أصبح معروفاً في علم النفس أن للانتباه ثلاث ميزات هامة: فهو أولاً يحسن المعالجة العقلية، ذلك أن تركيز الانتباه في مهمة معينة يساعد على تقديم أحسن ما يستطيع الإنسان فيها؛ ثم إنه ثانياً يستنزف الجهد، فالتركيز الطويل للانتباه يترك الانسان تعباً بحيث لا يستطيع تركيز الجهد مجدداً إلا بصعوبة؛ ثمن إنه يتصف ثالثاً بالمحدودية فعندما نركز انتباهنا في أمر ما، فإنه لا يبقى إلا القليل من الانتباه ليوجه إلى أمر آخر غيره.

انواع الانتباه

اننا إذ ننتبه انما نختار المنبه تلقائياً إذا كان من النوع المُلذّ لنا والذي يتماشى ورغباتنا، كأن يتبع مهتم بكرة القدم لعبة شيقة. وقد يكون الانتباه قسرياً، وذلك حين يفرض علينا المنبه فرضاً فننتبه دون ارادة منا إليه ونختاره دون غيره كما لو سمعنا هزيم الرعد فجأة أو انتابنا ألم في المعدة. وقد تكون عملية الانتباه ارادية نبذل فيها جهداً لتركيز وعينا في المنبه، كأن يستمع الطالب إلى محاضرة جافة في مبحث لا يميل إليه، أو يتابع قصة مملة من صديق على سبيل المجاملة. وعلى هذا فإن ضبط الانتباه قد يكون ارادياً أو غير ارادي(١).

توزيع الانتباه

اجريت دراسات متعددة لمعرفة ما إذا كان بمقدور الفرد ان ينتبه إلى أكثر من

---

(١) Yantis, 1993.

منبه واحد في الوقت نفسه، فقد كان يوضع فوق أُذني الفرد سماعتان ترسل كل منهما رسالة مختلفة عن الاخرى في الآن نفسه، وكان يطلب إليه أن يردد الكلمة التي يسمعها من الأذن اليمنى مثلاً. وكان الموضوع الذي يجري بحثه هو معرفة ما إذا كان الفرد يتمثل المعلومات التي تعطى له عن طريق أذنه الاخرى. فتبين أن الفرد لا يعطي إلا القليل من المعلومات التي يسمعها بالأذن الاخرى بالرغم من أن كميتها تعتمد على نمط الرسالة وصعوبتها، فإذا كانت المعلومات التي يطلب تكرارها بسيطة كما لو كانت قصيدة طفلية مألوفة للفرد مثلاً، امكن استدعاء بعض المعلومات الآتية عن طريق الاذن الاخرى، أما إذا كانت المعلومات صعبة فإنه يصبح من غير الممكن تقريباً تذكر أية معلومات عن طريق الأذن الأخرى، فلا يتذكر الفرد منها أكثر من كونها صوت ذكر أو أنثى، أو أنها كانت حديثاً أو مجرد نغمات. وهذا يعني أن التركيز على منبه ما يعني استبعاد الجزء الأكبر من حقيقة المنبه أو المنبهات الاخرى. وما يجلب الاهتمام في هذه الدراسة ما وجد من أن بعض الكلمات أو أشباه الجمل كانت لا تزال عالقة في الذهن بوضوح وأنها كانت من النوع الذي له أهمية خاصة لدى الفرد المجرب عليه. ومن هذا أننا قد نتذكر اسماءنا بسهولة أكثر من الكلمات، ونتذكر بعض الكلمات ذات القيمة الحيوية لنا ككلمة (حريق) أكثر من الكلمات التي تقل عنها أهمية. ويفسر بعض الباحثين هذه الظاهرة بوجود الخاصية الاختيارية للانتباه التي تقوم بعملها كمصفاة من نوع ما لها القدرة على رفض المنبهات غير الهامة بعد اجراء تحليل مبدئي سريع للمنبهات، بمعنى أن المعلومات الآتية من مصادر مختلفة تمر في مجاري خاصة وبمرورها فيها، وبآلية خاصة للفرز والغربلة قد تصبح موضوع انتباه أو موضوع اهمال وفقا لأهميتها للفرد(١).

ويمكن القول جملة باستثناء بعض الأمثلة المحددة أن توزيع الانتباه بين نمطين

---

(١) Gazzaniga, 1980, p. 86.

متماثلين في المستوى أو الفعالية من المهمات أو المنبهات أمر صعب، وعندما تتشابه مهمتان تشابهاً كبيراً وتحدثان سوية، يضطر الفرد أن يعنى بواحدة ويهمل الأخرى، أو أن يُعنى بهما تباعاً. وكل من حاول القراءة والتلفزيون يعمل، يخبر النقلات العقلية المتتابعة التي تتم من الكتاب إلى الشاشة. كما أن الجمع بين القراءة والكلام في آن واحد مثلاً يقف شاهداً على عدم امكان الانتباه إلى منبهين متماثلين في الفعالية. أما إذا كانت المنبهات غير متشابهة فثمة مستوى أقل من التداخل وبخاصة إذا كان أحدهما يؤدي بشكل آلي(١)، كأن يقرأ العازف النوتة الموسيقية المكتوبة ويضرب مفاتيح الآلة في الوقت نفسه. ثم إنك تستطيع التحدث في أثناء قيادتك للسيارة بسهولة، ولكن إذا كان لا بد من تركيز الانتباه في قيادة السيارة كأن تمر فجأة في شارع مزدحم بالمارة أو السيارات، فإنك توقف الحديث وتجلس منشداً إلى المقود والكرسي، مميلاً براسك نحو الاتجاه الصحيح وبعينيك، كذلك لتصل صورة أي منبه طارىء إلى نقرة العين فوراً، وتتسع الحدقة لتسمح بدخول مزيد من الضوء. وإذا كان مصدر التنبيه صوتياً فقد نضع يدينا خلف أذنينا أو نستدير بحيث تكون احدى الاذنين باتجاه الصوت. ونحاول عدم الحركة وأحياناً حبس الأنفاس لكي نسمع أخفت الأصوات. وتتواكب هذه الأوضاع الجسدية بتغيرات فيزيولوجية تكون فيما بينها نمطاً متناسقاً يدعى المنعكس الوجه Orienting reflex. ويحدث هذا المنعكس في الحيوان والإنسان على حد سواء، ويتمثل في توسع الأوعية الدموية في الرأس، وتضيق في الأوعية الدموية المارة في الأحشاء، وتغيرات في الأمواج الكهربائية للدماغ، وتوتر عضلي، تغير في نسبة ضربات القلب والتنفس، وتغير في النشاط الكهربائي الجلدي، وذلك بهدف سهولة استقبال المنبه وتهيئة العضوية للاستجابة السريعة إذا كان ذلك مطلوباً(٢) وتعتبر هذه الأوضاع والتغيرات

---

(١) Wickens, 1992.

(٢) Hilgard, et al, 1979, p. 161.

وسائل لقياس درجة الانتباه.

عوامل جذب الانتباه

يعتمد جذب الانتباه وتركيزه على عدة عوامل، منها ما يعود إلى عوامل موضوعية تتعلق بطبيعة المنبه ومنها ما يعود إلى عوامل ذاتية تتعلق بالفرد نفسه.

العوامل الموضوعية: تُعدّ التغيرات المفاجئة في الأضواء الصادرة عن المنبه أو ألوانه أو حركته أو حدته أو كونه غير المألوف من أبرز العوامل التي تجلب الانتباه وتديمه(١) وتدعى هذه العوامل بالعوامل الموضوعية وأهمها:

التغير والجدة: تسترعي المنبهات الجديدة أو المتحركة الانتباه أكثر من المنبهات الثابتة أو الرتيبة. إن طمأنينة العصفور في عشه ساكناً بينما يجلس الصيادون تحت الشجرة، مثل على فشل الأشياء الساكنة في جذب الانتباه. ويمكن القول أن الأصوات والأشياء المألوفة في البيت قَلَّ أن تجلب الانتباه، بينما يسترعيه أي تغير في مستوى الموقف أو نمطيته، والشخص في شارع خالٍ يجلب انتباهنا بينما لا نعود نتنبه إليه إذا صار بين حشد من الناس، والمرأة وسط مجموعة من الرجال مثار للانتباه، بالمثل. فإن نقطة سوداء على صفحة بيضاء تجلب الانتباه في حين لا يعود لها قيمة إذا كانت على صفحة سوداء، والأم التي اعتادت المناداة على ابنها بصوت عالٍ تجلب انتباهه أكثر مما إذا نادته بصوت هادىء، وكذلك المحاضر الذي يتكلم باستمرار يمكن أن يجلب الانتباه إلى نقطة هامة إذا توقف قليلاً قبل عرضها، والخطيب الذي يغير من نبرات صوته يجلب الانتباه أكثر من خطيب ذي صوت رتيب. ويمكن القول قياساً بأن رفع الصوت في أثناء مناقشة هادئة أو التغير المفاجىء في انارة الغرفة، أو صوت منبه سيارة غير متوقع في هدأة الليل، أو صورة ملونة في كتاب صوره الاخرى غير ملونة تسترعي اهتماماً خاصاً. ثم إن التغير في

---

(١) Folk, 1994.

الحركة يمكن أن يسترعي الانتباه كذلك، فالفرد الذي يخرج عن خط سير الطابور هو أول من يلاحظ، ونجمة الرقص تراقب أكثر من غيرها في احدى القفزات. وبعد التكرار إذا جاء كتغير عاملاً لجذب الانتباه. ولكنه لا يكون كذلك إلا إذا جاء على شكل تكرار آلي رتيب محتوى واسلوباً. وما من شك في أن الأمثلة على هذا العامل أكثر من أن تحصى.

الحجم والشدة: من المألوف في سيكولوجية الاعلان أن كبر الحجم أدعى للانتباه من صغره، سواء أكان الاعلان على شكل يافطات أو صناديق أو اشارات، كما أن الخط العريض للعناوين في الكتاب يجلب الانتباه أكثر من خط الهوامش الصغير، ثم إن الألوان الساطعة والمشبعة تطغى على الألوان الباردة، وكذلك تطغى الأصوات العالية على الأصوات الخفيفة. وركلة حادة على قصبة الساق تجلب الانتباه أكثر من وكزة في الكوع، والرائحة الأقوى هي الأولى في جذب الانتباه.

العوامل الذاتية: تدور هذه العوامل حول تركيز الانتباه على ما يتصل بحاجاتنا ورغباتنا وقيمنا ودوافعنا من المنبهات. فالمغلَّف الذي نلقي به في سلة المهملات يمكن أن يجلب الطابع الملصق عليه انتباه فرد آخر يهتم بجمع الطوابع، والعطش يمكن أن ينتبه لصنبور من الماء في زاوية مظلمة، والأم النائمة سريعاً ما تستيقظ بسماعها لأنَّةٍ حفيضة من طفلها الصغير، ورائحة الطعام أكثر ما تجلب انتباه الجائع، والمعلن الذكي يحاول أن يربط بين السلعة المعلن عنها وتلبيتها لحاجات ودوافع فيزيولوجية جنسية أو صحية، فكثيراً ما ترتبط الاعلانات عن السجاد أو السيارات مثلاً بصورة فتيات جميلات بملابس فاضحة، أمّا في البلاد التي يعتبر الغذاء فيها قضية حيوية فتُربط الاعلانات فيها بصورة لوجبات دسمة وأطفال أصحاء مبتسمين. وقد تمر بحلّاق فتجده أول ما ينتبه إلى شعرك أو بتاجرِ احذية فينتبه إلى حذائك.

إدامة الانتباه

وليس من النافلة أن يقال بأن الإبقاء على الانتباه والاستمرار في اثارة الاهتمام لا تعدو المبادىء التي تستخدم في اثارة. وعلى من يسعى لإدامة الانتباه أن يفطن إلى حقيقة قصر مدى الانتباه أو الزمن الذي نستطيع فيه تركيز الانتباه في مثير محدد. ولكي تتثبت من ذلك حاول أن تركز انتباهك في دقات ساعة حائط، فستجد أن صوتها قد يغيب عنك فترة ثم لا يلبث أن يعود ويعني غيابه انصراف الانتباه عن دقات الساعة. وعليه أن يفطن إلى العوامل التي تشتت الانتباه فلا يعود الفرد معها قادراً على تركيزه ومنها الحالة الجسمية التي يكون عليها الفرد من ارهاق وتعب، والحالة النفسية كأن يكون الموضوع غير هام أو غير ملذ أو فوق مستوى قدرات المستمع، والحالة البيئية كسوء الاضاءة، وسوء التهوية، ودرجة حرارة أو برودة أو رطوبة غير مناسبة.

وأخيراً لا بدَّ من أن يُشار إلى أن الانتباه يتطور مع تطور الانسان، فالكبار أكبر قدرة على تركيز الانتباه من الصغار، ثم إنهم يركزون انتباههم في الفعالية المطروحة لفترة أطول من الصغار. وقد تم الكشف عن وجود امكانية للتدريب على تركيز الانتباه بعد سن السابعة، فقد أمكن تدريب أطفال في هذه السن على تركيز انتباههم في واجب اساسي وعدم الانتباه إلى ألفاظ كانت تطلق على مسمعهم وظهروا وكأنهم قد أغلقوا أنفسهم دون هذه الألفاظ(١).

الانتباه والدماغ

إذا كان توجيه الانتباه لمهمة يستنزف مزيداً من الجهد العقلي، فإن ذلك يمكن التدليل عليه في النشاط الدماغي. وقد أمكن تقديم مثل هذه الأدلة عن طريق الصور الملونة للدماغ (PET) التي تكشف عن تدفق زائد للدم إلى بعض مناطق

(١) Cole et al, 1983.

في الدماغ تتصل بالمعالجة العقلية اللازمة للتركيز على تلك المهمة. ففي احدى الدراسات على سبيل المثال، سئل أفراد أن يركزوا انتباههم على لون المنبه فقط أو أن يوزعوا انتباههم بين لون المنبه وسرعة حركته وشكله(١)، فظهر أن مزيداً من جريان الدم في حالة التركيز على اللون فقط حدث في جزء محدد من الدماغ هو الذي يعالج ملامح ذلك المنبه، أما في حالة توزيع الانتباه فإن الدم الزائد قد توزعته منطقتان من الدماغ. وقد لوحظ أنماط خاصة من جريان الدم في مناطق مختلفة من الدماغ تتم في أثناء القيام بعمليات مختلفة في القراءة كالتركيز على شكل الكلمات أو صوتها أو معناها.

وقد ظهر أن النصف الأيمن من الدماغ معني أكثر من النصف الأيسر بتركيز الانتباه في المهمة وإدامته. ولأن الانتباه يظهر متصلاً بمجموعة من المصادر التي تحسّن معالجة المعلومات في عدة مستويات ومناطق في الدماغ، فلا تأخذنا الدهشة عندما نعلم بأن التجارب قد اسفرت عن عدم تحديد منطقة واحدة تقوم بدور «مركز الانتباه».

---

(١) Corbetta et al. 1991.

الفصل السابع عشر

الإدراك المجاوز الحسي

من المسلمات العلمية أن الادراكات تتكون عن طريق الحواس، ولكن ماذا يقال حول ما يتردد من امكان وجود ادراك بدون حواس؟ وهل يوجد حقاً أناس قادرون على قراءة العقول أو الرؤية من خلف الجدران أو التنبوء بالمستقبل؟ ان الاجابة عن هذه التساؤلات تنقلنا إلى الحديث عما يعرف بالادراك المجاوز للحواس Extrasensory Perception. ودراسة هذه الظاهرة تخرجنا من نطاق البحث في علم النفس إلى نطاق ما يسمى شبه علم النفس Parapsychology.

إن التقارير والقصص التي تتحدث عن ظواهر غير مألوفة من أشباح وأرواح شريرة، وأحلام تتنبأ بالمستقبل، واستحضار أرواح الموتى وأصواتهم، وصحون طائرة، وأفراد يقرأون محتويات رسالة أن يفضوا المغلَّف، وآخرون يؤثرون على حركة زهرة الطاولة بمجرد تركيز انظارهم فيها، أو آخرون يرسمون صورة لما يفكر فيه شخص آخر إلى غير ذلك امور، تحظى بكثير من القبول والاعتقاد من الناس في المجتمعات المختلفة. خذ مثلاً تلك السيدة التي كانت تقوم بزيارة بعيداً عن بيتها، فتجد نفسها مدفوعة بقوة للعودة إلى البيت، فإذا بها ترى أن النيران بدأت تشب فيه بينما زوجها يغط في نوم عميق. ومن ذلك أيضاً أن (فرويد ويونغ) بينما كانا في احدى لقاءاتهما يناقشان هذه الظاهرة، وإذا بهما يسمعان فجأة صوت فرقعة صادر عن حقيبة الكتب كان (يونغ) قد تنبأ به دون أن يقدم تعليلاً لذلك، وفعلاً حدث الصوت مثلما تنبأ به. وترك هذه الحادث انطباعاً قوياً فيهما، جعل (يونغ) يقتنع

بوجود الظواهر النفسية المجاورة للحواس، بينما لم يخرج (فرويد) عن قناعته بأن سبباً مادياً هو الذي أدى إلى أن يخرج الأثاث مثل هذا الصوت[١]. ألم يحدث لنا جميعاً أو لبعضنا أن حلمنا بأننا نلتقي به مدة طويلة وإذا بنا نلتقي به صدفة في اليوم التالي أو الذي يليه؟ لقد استرعت هذه الحوادث اهتمام علماء النفس، وتوجهوا إلى دراستها دراسة علمية مكثفة، بعد أن صنفوها في المجالات الثلاثة التالية:

التخاطر Clairvoyance: وهو القدرة على ادراك موضوعات أو أشياء، أو الحصول على معارف بوسائل تتجاوز المسافات والعوائق المادية ولا تتأثر بها، كالتعرف إلى رقم وشكل ورقة لعب «الشدة» موضوعة في مغلف محكم.

التنبؤ Precognition: وهو القدرة على ادراك حوادث مستقبلية والتنبؤ بها بدقة. ومن ذلك الاحلام التي تتعلق بالمستقبل وتكشف عنه، أو التنبؤ بموت زعيم سياسي.

يضاف إلى هذه الظواهر الثلاث ظاهرة نفسية اخرى تختلف في طبيعتها عن الظواهر السابقة، وهي القدرة على التأثير في شيء بعملية عقلية محضة Psychokinesis كالحصول على نفس الرقم في «نرد الطاولة» بمجرد تمنيه وتركيز العقل فيه.

موقف علم النفس

ينقسم علماء النفس حيال هذه الظواهر بين مصدق ومنكر، غير أن اكثريتهم تقف في الفريق الثاني[٢]، خلافاً للرأي العام الذي يقف في معظمه إلى جانبها. فالصحون الطائرة لم تكشف الاجهزة العلمية لأسلحة الطيران والأقمار الصناعية

---

(١) Fernald, et al, 1978, p. 156.

(٢) Coon, 1982, p. 116.

عن أي وجود لها، بل أن الحديث عنها يخبو ويتضاءل نسبة إلى ما كان عليه قبل عدة سنوات. والسيدة الانجليزية التي طبقت مزاعمها الآفاق في كونها قادرة على تحريك طاولة من مجرد التركيز العقلي فيها وتسجيل الأصوات بمساعدة الأرواح في مطلع القرن العشرين، ضبطت اكثر من مرة بأحابيل وبخدع. وبالرغم من انصراف العلماء عنها بعد نشر تقارير عن خداعها ظل الرأي العام إلى جانب ادعاءاتها ومزاعمها.

وقد حاول بعض العلماء دراسة هذه الظواهر تجريبياً، ومن هؤلاء راين Rhine المعروف بحماسته في هذا الحقل. وكانت أداة التجريب لديه رزمة من خمس وعشرين بطاقة، تحمل كل خمس منها شكلاً متماثلاً. وقد سارت تجاربه في دراسة التخاطر على أساس أن يعطي بطاقة لفرد يُعدّ هو «المرسل»، ويقوم المجرب عليه أو «المستقبل» باعطاء اجابة يفترض أنه استقاها من أفكار المرسل. أما في دراسة الاستشفاف فكانت البطاقة تعرض على المستقبل وهي في داخل مغلف مغلق أو مقلوبة على الطاولة. وتؤيد قدرة الفرد على التخاطر أو الاستشفاف إذا أستطاع أن يتعرف إلى الاجابة الصحيحية خمس مرات فأكثر، أي ما نسبته ٢٠ بالمئة. وقد استطاع بعض الأفراد أن يحققوا في تجارب التخاطر ما يقارب سبع إجابات، وفي تجارب الاستشفاف أقل من خمس اجابات بقليل. ومع أن بعض التجارب قد وصلت إلى مثل هذه النتيجة، إلا أن منكري هذه الظواهر يرون أن ذلك قد لا يعدو مجرد الصدفة، فالفرد الذي كان ينجح في احدى التجارب لم يكن ينجح في غيرها، وهذا يعني أن هذه الظاهرة تفتقر إلى الثبات والاستمرارية، وتفتقر إلى نظرية مقبولة عقلياً تستند إلى الملاحظة العلمية والطرق التجريبية.

ويرد الفلكي ميتشل Michell على هذه الأراء بقوله بأن النتائج السلبية التي تنتهي اليها التجارب ناتجة عن عوامل اخرى، إذ على المجرب أن يعي بأن عملياته العقلية نفسها يمكن أن تؤثر على الظاهرة التي يدرسها، فإذا كان منكراً لها فإنه

سيثني النفس عن فعاليتها[١] هذا إلى أن بعض الثقات من الباحثين لا يفتأون يذكرون ظواهر ليست سهلة على التفسير في ضوء ما هو معروف عن آليات الادراك والحواس[٢]، غير ان مؤتمراً مميزاً من العلماء كان قد عقد في اواخر الثمانينات بدعوة من «المجلس الوطني الأمريكي للبحث» قام بمراجعة للأبحاث التي جرت وقام بزيادة لأكثر المخابر رصانة، انتهى إلى القول بأن البيانات المقدمة لم تكن مقنعة بما يكفي لاعتماد نتائجها كعلم، ولكن المؤتمر اعرب عن تقديره لاجراء المزيد من الأبحاث في نطاق هذه الظواهر. ومن الطريف أن راندي Randi وهو خبير بأعمال السحر ومن الذين يشكون بوجود الظواهر قد أعلن منذ ١٩٦٤ أنه يحمل شيكاً بقيمة عشرة الاف دولار جائزة لمن يؤدي أياً من هذه الظواهر في ظروف علمية. ولكنه بعد تجريبه على المئات من الأدعياء ما يزال يحتفظ بنقوده.

إن الخلاصة العلمية التي يمكن سوقها في هذا المجال هي أن السنوات السابقة من البحث لم تحسم الموقف، ولم تصل بالانسانية إلى إنكار كامل أو يقين صراح. ولعل اكتشافات مثيرة في نطاق الوعي الانساني لا تزال بانتظار العلماء، لا نملك معها إلا أن نقول بضرورة الانفتاح العقلي على نتائج البحوث من قبل المتحمسين، فتأكيد وجود ظواهر الادراك المجاوز للحسي قد يكون من بين اعظم الكشوف الإنسانية.

(١) Corbetta et al. 1991.

(٢) Bern et Hornoton, 1994.

الفصل الثامن عشر

الوعي وحالاته المغايرة

تمهيد عام

يتبادر الى الذهن للوهلة الاولى أن الوعي هو تلك الإدراكات التي تتكون في اذهاننا مما يصدر إلينا من منبهات حسية مختلفة. ولكن الوعي يتسع لما هو أكثر مما يرد إلينا من الحواس، فقد يغمض الفرد عينيه ويحول دون أذنيه وأي صوت، ويقبع منعزلاً عما يمكن أن يصل إلى أي من حواسه من منبهات، ولكنه مع ذلك يعيش حالة من الوعي إذا كان شاعراً بهذا الوضع الذي هو عليه. أن الفرد وهو يأكل أو يشرب أو يقرأ أو يتكلم أو يفكر أو يصافح صديقاً يعيش حالة من الوعي إذا كان يعرف الفعالية التي يقوم بها. فالوعي على هذه الصورة هو قدرة الفرد على القيام بوظائف عقلية والشعور بقيامه بهذه الفعالية، أو هو بعبارة أخرى حالة الشعور بما هو موجود في العالم الخارجي وبما يقوم به الفرد من عمليات عقلية داخلية، كالأفكار والمشاعر والادراكات. أن الوعي بهذا المفهوم ليس عملية عقلية بحد ذاته، ولكنه خاصية ترافق الكثير من العمليات العقلية، فالذاكرة يمكن أن تكون واعية ولكن الوعي ليس ذاكرة، ويمكن أن يكون الادراك واعياً ولكن الوعي ليس ادراكاً.

تحليل الوعي

كان الوعي أو الشعور عند اخريات القرن التاسع عشر موضوع علم النفس لدى علمائه الاوائل من أمثال فونت وتتشنر، غير أن الانتقادات السلوكية لهذا

الفهم لعلم النفس انتجت ردة فعل قوية ضد دراسة الوعي بأن العمليات العقلية لا تنحو للملاحظة المباشرة. غير أن نظريات حديثة بدأت في الخمسينات وصلت إلى الاعتقاد بأن فهم السلوك يدعو لفهم عمل الدماغ واكتشاف الكيفية التي يؤدي بها عملياته، ولهذا استرد موضوع الوعي أو الشعور مكانته في علم النفس، وأصبح علماء النفس يدرسون الشعور بدراسة علمية مسلحين بمكتشفات التكنولوجيا الحديثة والبحث التجريبي.

ومن بين المسائل التي أصبحت موضوع دراسة علمية السؤال الفلسفي القديم الذي يتناول العلاقة بين العقل والجسد؛ ويجيب البعض من علماء النفس كما كان الفلاسفة الذين يؤمنون بثنائية العقل والجسد يجيبون، بأن العقل منفصل عن الجسد بينما كان اتباع النظرة المادية من الفلاسفة يجيبون مثلهم في ذلك مثل فريق من علماء النفس بأن العقل هو الدماغ، وأن التفاعلات المعقدة التي تتم في الخلايا العصبية للدماغ تنتج الوعي. والامر برأيهم، أشبه ما يكون بالتفاعلات التي تتم في اجزاء جهاز التلفزيون لتنتج الصورة، أو العمليات التي يقوم بها الكمبيوتر ليعطي الاجابة المطلوبة(١).

ومن هذه المسائل ما يبحث في العلاقة بين الفعالية العقلية والوعي. فقبل حوالي القرن رأى فرويد أن بعض العمليات العقلية تحدث دون وعي منا، وأنها تؤثر علينا بأساليب كثيرة. ومع ان معظم وجوه نظرية فرويد لم تؤيد الحديث إلا أن نتائجه تبين أن مجال الوعي يمكن أن يتجاوز الحوادث العقلية التي يعيها الناس في العادة.

المعالجة العقلية بدون وعي

لا شك بأن الوعي مسألة حيوية في المعالجة العقلية للمنبهات التي تصل إلى

---

(١) Spery, 1993.

حواسنا، ومع ذلك فإن كثيراً من المعالجات العقلية التي تتم في نطاق الذاكرة أو الادراك أو التفكير يمكن أن تتم بغير وعي منا عليها. وقد اجريت تجربة مثيرة في مجال حدوث المعالجة العقلية بدون وعي على عدد من المرضى عندما كانوا ما يزالون تحت تأثير البنج إثر اجراء عمليات جراحية لهم. فقد أسمعوا شريطاً مسجلاً عليه ١٥ زوجاً من الكلمات مرات متعددة، وعندما أفاقوا من أثر المخدر واستعادوا وعيهم لم يستطيعوا تذكر أي كلمة أسمعت لهم من الشريط المسجل، بل انهم لم يذكروا شيئاً من هذه الواقعة أصلاً. ولكنهم عندما كانت تعطى لهم إحدى الكلمات من كل زوج ويطلب منهم اعطاء أول كلمة تخطر على بالهم كانوا قادرين على اعطاء الكلمة المتزاوجة المسجلة على الشريط مع الكلمة التي ذكرت لهم(١).

ويحدث مثل هذه المعالجات العقلية دون وعي منا حتى عندما نكون في كامل وعينا. فقد طُلب في دراسة جرت على هذه الظاهرة أن يراقب المشاركون الظهور السريع الاشارة × على شاشة حاسوب في أحد أربعة مواقع، وكان عليهم أن يحددوا مكان ظهورها بالضغط بسرعة على أحد أزرار اربعة يشير كل زر منها إلى أحد المواقع الأربعة. وقد ظهر أن المواقع التي تظهر فيها هذه تتغير بشكل عشوائي، ولكن تسلسل تموقعها كان يتبع مجموعة من القواعد المعقدة من مثل: إذا كانت الاشارة × تتحرك أفقياً مرتين فإنها في المرة القادمة ستتحرك عمودياً. وقد أصبحت استجابات المشاركين أسرع وأدق عندما كانون يكتشفون هذه القواعد، ولكن هذه الاستجابات تراجعت في سرعتها ودقتها عندما تخلى الفاحص، عن تحريك الاشارة وفق هذه القواعد واصبحت الاشارة تظهر بشكل عشوائي تماماً. من الواضح في هذه التجربة أن المشاركين قد تعلموا دون وعي منهم استراتيجية معقدة لكشف قواعد تحرك الاشارة أدت إلى تحسين استجاباتهم.

---

(١) de Jong et al, 1994.

الفصل التاسع عشر

طبيعة الانفعال

إن الانفعالات ذات أثر قوي في تحريض السلوك وتوجيهه أو اعاقته والتوقف عنه مثلما هي الحال بالنسبة للدوافع الفيزيولوجية، ثم أنها قد تصاحب السلوك وتجعله جذاباً يدعو للتقرب منه أو منفراً يدعو للابتعاد عنه، فمشاعر الفرحة عند الحصول على علامة كاملة في امتحان هام تقوي دافع التحصيل، كما أن الجنس ليس دافعاً قوياً وحسب، بل هو مصدر لذة انفعالية كبيرة. وقد تكون الانفعالات هدفاً بحد ذاتها وذلك عندما ننخرط في نشاطات معينة لا لشيء الا لأنها تبعث على السرور وتدعو إلى الفرح. وقد حَدَتْ هذه الخصائص للانفعالات ببعض المؤلفين إلى الحديث عنها طي حديثهم عن الدافعية واعتبار البحث فيها بحثاً في الدافعية في الآن نفسه، بالرغم من أن طبيعة العلائق بين الدوافع والانفعالات ما تزال من الامور غير المحسومة في علم النفس. فالسلوك يعد انفعالياً إذا تم خلاله انحراف حالتنا الداخلية عن حالتها المعتادة من التوازن النسبي، وهذه الحالة من فقد الاتزان تسود العضوية في حالتي الانفعال والدافعية على حد سواء. فلماذا اذن نسمي الغضب والخوف والفزع والحزن والانفعالات، بينما نسمي الجوع والعطش والتعب مثلاً دوافع؟ ولماذا لا ندعو الجوع إنفعالاً؟

الجواب لا يزال خارج القطع، فهناك علاقة قوية بين الدوافع والانفعالات. وقد يرى البعض في صدد التمييز بينهما أن الانفعالات تثار بمثيرات خارجية وأن التعبير الانفعالي يتجه نحو المثير الخارجي الذي يستثيره، في حين أن الدوافع توقظ

بمثيرات داخلية وأن السلوك المدفوع يتجه بالطبيعة نحو موضوعات معينة في محيط كالطعام والماء. إلا أن هذه التمييز يظل هشاً وتبقى هذه الاجابة معروضة للنقد، فثمة حالات ليست بالقليلة لا تتفق وهذا التمييز. فإذا كانت رؤية الأسد طليقاً تثير فينا انفعال الخوف، فالمشوق الخارجي Incentive كمنظر طعام شهي أو رائحته يمكن أن يحرك فينا الدافع إلى الأكل في غيبة المفاتيح الداخلية للجوع من قرصات المعدة أو نقص السكر في الدم. ثم أن الدوافع القوية كتلك التي يسببها الجوع الشديد يمكن أن تبعث على الانفعال وتثيره، وهذا بدوره قد يدفع مثلاً إلى الاعتداء على الخادم الذي تأخر في احضاره، والسعادة مثلاً انفعال يتوق الناس إلى الشعور به فيثار فيهم دافع السلوك إلى كل من شأنه أن يحققه سواء أكان انغماساً في الدراسة أو العمل أو متابعة هواية.

يضاف إلى ما سبق ما يلاحظ من أن أغلب انواع السلوك الصادر عن الدوافع يرافق عادة بانفعال مستوى ما، غير أن انشغالنا الكلي بالتوجه نحو الغرض الذي نندفع إلى تحقيقه لا يترك فرصة للالتفات إلى مشاعرنا في الوقت نفسه، ومن هنا فإننا عندما نتحدث عن الدافعية فإننا نركز في العادة على فعالية متجهة نحو غرض، في حين أن الحديث عن الانفعال يصرفنا إلى الاهتمام بالخبرات الذاتية الوجدانية التي تصاحب تلك الفعالية. ويمكن القول بأن الخبرة الانفعالية تتميز عن غيرها من انواع الخبرة الانسانية بأنها خبرة ذاتية غير ارادية ذات شحنة سلبية أو ايجابية تتأثر تأثراً قوياً بالتقدير المعرفي للموقف الخارجي وتستثير الميل إلى الفعل وتكون مصحوبة بردود فعل موضوعية، جسمية ظاهرية وحشوية فيزيولوجية.

الحالة الفيزيولوجية المصاحبة للانفعال

يمكن متابعة الدور الفيزيولوجي للانفعال في آليات الدماغ والجملة العصبية الذاتية. فبعض اجزاء الجهاز العصبي المركزي تؤثر في اثارة الانفعال وتمارس الجملة العصبية الذاتية دوراً في اثارة كثير من التغييرات الفيزيولوجية التي ترافق الانفعال.

آليات الدماغ: لقد أمكن للباحثين بيان ثلاثة ملامح لكيفية ضبط الدماغ للانفعال:

أ ـ يبدو أن الجهاز الحافي وبخاصة اللوزة Amygdala في الدماغ يقوم بعمل مركزي في مظاهر متعددة من الانفعال[١] كما يظهر من التجريب على الحيوان، فعندما كانت اللوزة تحقن بعقار خاص يعطل عملها يصبح الحيوان غير قادر على القيام بالاستجابة الانفعالية بالرغم من أنه ظل يقوم باستجابات غير انفعالية. ثم إنه ثبت من ملاحظة من يعانون بعض الاضطرابات العقلية التي تدمر عمل اللوزة فقط، عدم القدرة على الحكم على انفعالات الاخرين من رؤية المظاهر الوجهية.

ب ـ ويلاحظ اثر الدماغ في ضبط التعابير الوجهية الانفعالية وغير الانفعالية، فقد ظهر أن الأفراد الذين يصابون في الجزء الحركي من القشرة الدماغية يستطيعون القيام بالتعابير الوجهية في حالة الانفعال الحقيقي ولكنهم يعجزون عن اصطناع هذه التعابير.

ج ـ وقد ظهر أن الناس الذين يصاب نصفهم المخي الأيمن لا يستطيعون الضحك عندما تتلى عليهم النكات بالرغم من أنهم يفهمون معاني الكلمات المستخدمة فيها والمنطق الكامن في النكتة. ثم أن جريان الدم كان يزداد في النصف الأيمن عندما كان يطلب من المصابين أن يسموا الانفعالات الظاهرة على صور وجوه تعرض عليهم عن طريق الشفافيات[٢].

أثر الجملة الذاتية: لقد ظهر بالتجريب أن الجملة العصبية الذاتية مسؤولة عن إحداث كثير من التغييرات الفيزيولوجية التي تصاحب الانفعالات. فعندما تمر

(١) Young et al, 1995.

(٢) Gur et al, 1994.

العضوية بخبرة هيجانية[١] كالخوف أو الغضب، تنتابها عدة تغييرات جسمية ينشأ معظمها بفعل نشاط الجملة العصبية الودية - وهي جزء من الجملة العصبية الذاتية حيث تقوم بتنبيه غدتي الكظرين لتفرزا هرموني النوربينفرين والإبنيفرين (الأدرينالين) في الدم، فتستثار بذلك جميع الأجهزة والأعضاء المستهدفة لتهيء الجسم لمواجهة المواقف الطارئة حيث يحدث ما يلي: زيادة ضغط الدم وتسريع نبضات القلب وقوتها لكي يصل الدم سريعاً إلى كافة اطراف الجسم، وتسريع التنفس للتزود بأكبر كمية ممكنة من الاكسجين، وتوسيع بؤبؤ العين، وانقاص المقاومة الكهربائية للجلد، وزيادة مستوى السكر في الدم وسرعة احراقه للتزود بالطاقة وتسريع تخزين الدم لكي لا ينزف منه الكثير في حالة الجروح، وإنقاص أو تعطيل حركة المعدي المعوي بسبب تحول الدم من المعدة والأمعاء إلى الدماغ والعضلات، كما يلاحظ وقوف الشعر مسبباً بثور قشعريرة. ومن المعروف أن جميع هذه التغيرات تحدث لا شعورياً كأن تسمع أصوات في المعدة ولكنك لا تحس بإفراز الحامض الذي يسبب هذه الحركات. وعلى وجه الجملة يمكن القول بأن الجملة الودية تساعد العضوية على التزود بالطاقة اللازمة لمواجهة المواقف الهيجانية هرباً أو هجوماً. ومن المعروف أن الجملة شبه الودية تبدأ عملها المعاكس بعد زوال الحالة الهيجانية من احتفاظ بالطاقة واعادة العضوية إلى حالتها الطبيعية.

وقد ظهر بالدراسة ان الحالات السابقة ليست هي الحالات الوحيدة التي تنتاب العضوية في المواقف الهيجانية. ففي دراسة مسحية واسعة قام بها شيفر[٢] على ١٩٨٥ طياراً حربياً و٢٥١٩ مرشح طيار حربياً خلال الحرب العالمية الثانية ظهرت الأعراض التالية مصاحبة لخبرة الخوف مرتبة حسب تكررها في الاجابة، وذلك عندما طرح عليهم السؤال، هل شعرت في اثناء غارتك: بدقات القلب

---

(١) خبرة هيجانية تعني خبرة إنفعالية.

(٢) Shaffer, 1947.

وسرعة النبض، بتوتر شديد في عضلاتك، بسهولة التهيج والغضب، بجفاف في الحلق، بعرق عصبي أو بارد، بحركات في المعدة، بشعور بعدم واقعية ما يحدث معك، بحاجة للتبول المتكرر، بالارتجاف، بالاضطراب أو «الكركبة»، بضعف أو خرف، بنسيان لما حدث مباشرة بعد الغارة، بعلّة في المعدة، بعجز عن التركيز، بتبليل سراويلك أو تلويثها.

ووصل ستاوفر(١) إلى ما يشبه هذه النتائج من دراسة اجراها على ٢٠٩٥ عسكرياً ممن خاضوا معارك خلال الحرب السابقة نفسها، وذلك عندما طلب اليهم أن يجيبوا عما إذا كانوا شعروا بأي من الحالات الجسمية التالية مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب نسبة تكرار الاجابة: دقات قلب قوية، الشعور، «بهبوط» المعدة، ارتجاف الجسم بمجموعه، عرق بارد، الشعور باعتدال في المعدة، الشعور بالضعف أو الخور، الشعور بالتيبس، فقد السيطرة على المثانة، التبول في السراويل.

مكشاف الكذب: وقد وضعت التغيرات الفيزيولوجية التي تصيب الفرد في الحالة الهيجانية الاساس لما يسمى بمكشاف الكذب Polygraph حيث تسجل مدى ثبات الحالة الجمسية عند الاجابة عن الاسئلة التي تطرح على المتهم من المحقق. وقد لا يكون الاسم الذي يطلق على هذا الجهاز موفقاً تماماً حين تسميته بالمكذبة أو كاشفة الكذب، إذ أنها لا تقيس الا بعض التغيرات الفيزيولوجية التي ترافق الهيجان. كسرعة نبضات القلب وضغط الدم وسرعة التنفس والاستجابة الجلدية الكهربائية وهي حالات تنشأ مصاحبة لكثير من الانفعالات بمعنى أن المكذبة لا تميز بين الانفعال المصاحب للقلق أو التهيج أو الكذب. هذا و لا بد من التنبيه إلى ضرورة استعمال هذا الجهاز بكثير من الحذر، فبعض الضالعين في الاجرام قد يكون لديهم من المناعة النفسية ما يحول دون ظهور أي هيجان لديهم، ثم ان بعض المهتمين الحساسين قد يجدون في هذا الموقف بحد ذاته ما يجعلهم شديدي

---

(١) Stauffer et al, 1949.

العرضة للانفعال والتهيج في حين أنهم براء مما هو منسوب اليهم. وهذا يعني أن المكذبة يمكن أن تكذب في تشخيصها الكذب.

تجانس الحالة الفيزيولوجية

اجريت دراسات متعددة تستهدف الاجابة عما إذا كان من الممكن التميز بين حالة انفعالية واخرى في ضوء ما يجري داخل الجسم كأن يميز مثلاً بين الخوف والغضب اعتماداً على نوعية الاستجابات الفيزيولوجية التي ترافق كلا منها، إلا أن هذه الدراسات لم تصب الا حظاً ضئيلاً من التوفيق، وانتهت إلى تأكيد صحة ما كان Cannon قد اشار إليه من أن التغيرات الفيزيولوجية التي تحدث في حالة الغضب هي نفسها التي تحدث في حالة الخوف. أما الفروق في التغيرات الفيزيولوجية التي أمكن الوقوف عليها، فتبدو متصلة بطريقة التعبير عن الانفعال، أي السلوك الانفعالي لا بالخبرة الانفعالية، فعندما يُعبر عن الغضب مثلاً على شكل نشاط عدواني تضاعف غدتا الأدرنال (الكظران) افرازاتهما من الابنيفرين (الأدرنالين)، وهذا الأمر نفسه يحدث كذلك في حالتي الخوف والقلق. وقد خلص بعض الباحثين من دراساتهم في هذا المجال إلى أن التحليل الكيميائي لنسيج أدرنال الحيوانات التي تعتمد في بقائها على الهجوم(كالأسود والحيتان وسمك القرش) يظهر تركيزاً عالياً في النوربينفين بينما اظهر التحليل المماثل لنسيج ادرنال الحيوانات التي تعتمد في بقائها على الهرب (الأرانب) تركيزاً عالياً في الابينفرين، وأظهر التحليل المماثل لادرنال الاجنة الإنسانية وأدرنال الاطفال حديثي الولادة، زيادة في النوربيفرين مع تزايد في افراز الابنيفرين مع التقدم في النمو، وعلى هذا فالعامل الأهم هو طريقة التعبير عن الانفعال لا المشاعر الذاتية بالخوف والغضب.

أما الأحساسات الجسمية فلم يثبت أنها على صلة بانفعالات خاصة، ولكنها تلعب دوراً هاماً في شدة الشعور بالانفعال، فمن المعلوم أنه في حالات الاصابة الحادة لا يسمح للاحساسات الصادرة من نقطة اسفل موضع الاصابة بالانتقال إلى

الدماغ. وفي ضوء هذه المعلومة قسم أحد الباحثين[١] مجموعة من المصابين إلى خمس مجموعات كانت المجموعة الاولى منها تتكون من افراد مصابين قرب الرقبة وكانت الخامسة تتألف من أفراد مصابين في الجزء الاسفل من الحبل الشوكي وتراوحت اصابات المجموعات الثلاث الاخرى بين هاتين المنطقتين. وطلب من كل فرد أن يستذكر حادثاً مثيراً لانفعال ما كالخوف أو الغضب أو الحزن سبق ان حدث له قبل اصابته وآخر حدث له بعد اصابته، وأن يقارن بين شدة الخبرة الانفعالية في كل من الحالتين. فظهر أنه كلما كانت الاصابة أكثر ارتفاعاً في الجسم قلَّت الاحساسات الجسمية وقلَّ معها الشعور بشدة الانفعال بعد الاصابة. وتَصدُق هذه النتيجة على الاحساسات في حالة الاثارة الجنسية وحالة الحزن مما يمكن معه القول بأن الحرمان من الاحساسات الجسمية ينتج تناقصاً ملحوظاً في شدة الانفعال. وقد اشارت تعليقات المصابين في الأجزاء العليا إلى أنهم يستطيعون التصرف بإنفعال دون أن يشعروا به. وقد عبر أحدهم عن هذه الحالة قوله: «إنه نوع من الغضب البارد، قد أتصرف بغضب عندما أُوضَعُ في موقف غير عادل... أنه غضب من طبيعة عقلية» وقال آخر: «أنني خائف كما لو كنت ذاهباً إلى امتحان قاس في المدرسة ولكنني لا أشعر حقيقة بالخوف، فلا حدة ولا ارتجاف ولا خواء في المعدة مثلما كنت أشعر سابقاً». آية ذلك أن هؤلاء المصابين قادرون على القيام باستجابات انفعالية مناسبة لطبيعة الموقف ولكنه لا يشعرون بانفعال فعلي، فغياب تنبيه الجملة العصبية الذاتية له أثر بيِّن في الخبرة الانفعالية.

نظريات الإنفعال

يذهب بنا الحس العام إلى الاعتقاد بأن التغيرات التي تصيب الجسم استجابة للتوتر النفسي ناشئة عن الهيجان، كما أننا ألفنا ربط الحالة الانفعالية بالحالة العقلية،

(١) Schachter, 1971.

فالخوف مثلاً تسبقه فكرة الخطر وتعقبه الظواهر الجسدية والفيزيولوجية، والأم تفكر في الوضع الذي تردَّى إليه ابنها المريض فتحزن. فكأن العناصر النفسية في حالة الهيجان مرتبة على الصورة التالية(١) الفكرة أو الادراك (٢) الانفعال(٣) الظواهر الجسدية والفيزيولوجية. وقد أثارت الأدوار التي تلعبها الحالة الفيزيولوجية والمعرفية في الخبرة الانفعالية كثيراً من النقاش نتج عنه عدة نظريات تعالج مسألة الإنفعال.

١ ـ نظرية جيمس

لم يرق التصور العام الذي يرى الإنفعال سابقاً على الحالة الجسدية بعضاً من أوائل المنظرين للهيجانات، ورأوا أن الهيجان ادراك للتغيرات الجسمية ووظيفة لها. فقد اعتقد وليم جيمس في سنة ١٨٨٤ ان العامل الحاسم في احداث الحالة الهيجانية هو التغذية الراجعة Feedback الناتجة من التغيرات الجسمية التي تحدث استجابة لموقف الخوف أو الاحباط، وفي هذا يقول: «تتلو التغيرات الجسمية مباشرة ادراك الحقيقة المثيرة وأن شعورنا بهذه التغيرات الحادثة هو الانفعال»[١] ويستطرد شارحاً نظريته: يقول الناس نحن نضيع ثروتنا فنغتم ثم نبكي، ونصادف دباً فنخافه ونلوذ بالفرار... أما أنا فأقول إن هذا التتابع غير صحيح لأنه لا يمكن أن يعقب حادث نفسي حادثاً نفسياً مباشرة، ومن غير أن تقف الظواهر الجسدية فاصلاً بينهما. ورأيي في ذلك هو اننا حزانى لأننا نبكي وغُضاب لأننا نضرب ومذعورون لاننا نرتجف، لا كما قيل أننا نبكي لأننا حزانى ونضرب لأننا غضاب ونرتجف لأننا مذعورون. وبدون الأحوال الجسدية اللاحقة بالادراك يكون الادراك عقلياً محضاً، باهتاً لا لون له، بارداً ليس فيه حرارة الهيجان[٢] وعندها تصبح رؤية الاسد حالة عقلية محضة تدعو للهرب اضطراب أو بلغة جيمس: «هل يبقى من الخوف شيء، إذا زال الشعور بخفقان القلب الهادىء، وسماعنا السباب لن يدعونا إلا للرد

---

(١) Burn, 1975. p. 292.

(٢) فاخر عاقل، ١٩٨٠، ص ٣٥٢ .

والإنتقام من غير غضب ودون وارتعاد الفرائص وذهب الاحساس بقشعريرة الجسد واضطراب الاحشاء؟ أنه يمتنع على ذلك. وهل يمكن تصور الغيظ الشديد دون غليان المراجل الداخلية واحمرار الوجه وانتفاخ المنخرين وصرير الاسنان والاندفاع إلى الامام؟ هل يمكن بقاء هذه الحالة إذا حل محل ذلك كله ارتخاء في العضلات وهدوء في النفس وسكون في الوجه(١)؟.

وأراد جيمس أن يؤيد نظريته بشواهد مختلفة، فإذا جلست طوال يومك جلسة الفتور والضنى واجبت محدثك بصوت حزين منكسر، ركبِكَ الغمّ ولا يعود يفارق السويداء قلبك. وإذا اتخذت وضع الحزن وجلست خافض الرأس ساكناً شعرت بالحزن، ثم أن الممثلين البارعين ما أن يندمجوا في الدور الانفعالي إلا ويتسرب الانفعال إلى نفوسهم. وفي عام ١٨٨٥ وصل العالم الفيزيولوجي الدانمركي كارل لانج Lange إلى مثل هذه النظرية واصبحت النظرية تعرف بنظرية جيمس ـ لانج وبموجبها ترتب عناصر الانفعال على الصورة التالية (١) الفكرة (٢) الظواهر الفيزيولوجية (٣) الانفعال.

غير أن هذه النظرية تبدو لآخرين من النقاد شبيهة بوضع العربة أمام الحصان: فكأننا خائفون لأننا نركض أو أننا خانقون لأننا نضرب، وتفكر الأم في ابنها المريض فتبكي عليه ونتيجة بكائها تحزن!! وذهب كثير من الباحثين إلى القول بأن الأنفعال يتضمن الإدراك والمعرفة(٢) فنحن نخشى الرجل الذي يسير خلفنا في شارع مظلم أو لا نخشاه في ضوء تفسيرنا لأعماله على خلفية الاعتداء أو الصداقة. أي أن ثمة في الانفعال أكثر من مجرد قراءة حالتنا الجسمية. ومع ذلك فبإمكاننا ضرب امثلة لا يتلو فيه التعرف إلى الإنفعال أكثر من مجرد قراءة حالتنا الجسمية. فإذا زلَّت قدمك على الدرج فانك آلياً تمسك بالحاجز (الدرابزين) قبل أن يكون

(١) جميل صليبا، ١٩٧٠، ص ٢٤٥ .

(٢) Averill, 1993.

لديك وقت للتعرف إلى حالة الخوف التي اعترتك في تلك اللحظة. وشعورك بالخوف بعد انجلاء الموقف يتمثل في احساسك بدقات القلب وسرعة التنفس وحالة الخور أو ارتجاف الساعدين والساقين. إن هذا الشعور بالخوف الذي يأتي تالياً على الاستجابات الجسمية يعطي بعض المعقولية لهذه النظرية.

٢ ـ نظرية كنون

اثيرت حول النظرية السابقة ابحاث متعددة وسددت اليها اعتراضات متنوعة، منها صعوبة القطع بأن التبدلات الجسدية هي العلة الوحيدة للانفعال، وصعوبة القول بإمكان توليد انفعال حقيقي من مجرد تبدلات جسدية لا تسبقها فكرة مدركة مثيرة للانفعال. إلا أن أقوى الاعتراضات على هذه النظرية التي قُدِّر لها أن تسود التفكير السيكولوجي حوالي اربعة عقود قد صدرت عن (كنون) Canon الفيزيولوجي من جامعة شيكاغو وتدعى نظرية كنون ـ بارد لمساهمة الأخير في النظرية، حيث أشار في عام ١٩٢٧ اعتماداً على نتائج تجريبية إلى أن (١) ـ التغيرات الجسمية لا تختلف كثيراً من حالة انفعالية إلى أخرى بصرف النظر عن حقيقة كوننا نعي على الدوام أي نوع من الانفعال ونعيشه. (٢) ـ أن الاعضاء الداخلية هي بنى حساسة نسبياً باعتبارها غير مزودة تزويداً كثيفاً بالأعصاب. (٣) ـ أن الاستنتاج الصنعي بالتغيرات الجسمية المصاحبة للانفعال لا ينتج خبرة بانفعال حقيقي كما هي الحال عند حقن الفرد بالأدرنالين. وذهب في نظريته المعروفة بنظرية الطوارىء إلى أن الانفعال رد فعل طبيعي يقوم به الفرد جملة أو دفعة واحدة لمواجهة عناصر الاثارة، واستعداد للقيام بجهد غير مألوف للفرد هجوماً على مصدر الاثارة أو هرباً منه. وقد نسب (كنون) الدور الاساسي في الانفعال إلى المهاد، ورأى أن المشاعر الإنفعالية تكون نتيجة لإثارة مزدوجة تتصل بالقشرة الدماغية والجملة العصبية الودية، أما التغيرات الجسمية فإنها تحدث متواقتة مع هذه المشاعر ومصاحبة لها. وعلى هذا فإنك عندما ترى دباً، يستقبل الدماغ المعلومات

الحسية ويفسرها على أنها تعني دباً ويخلق فوراً خبرة الخوف ويرسل في الوقت نفسه رسلاً إلى القلب والرئتين والساقين للبدء بالابتعاد عن مصدر التنبيه أو الهجوم عليه. وعلى هذا فإنه وفقا لنظرية (كنون)، توجد خبرة انفعالية مباشرة في الدماغ سواء بتغذية راجعة من الجملة العصبية المحيطية أو بدونها.

ومما يذكر أن البحوث اللاحقة أوضحت أن الوطاء وليس المهاد هو المركز الهام في تكامل الرُسل الانفعالية، فقد امكن اثارة مشاعر الخوف والغضب في حيوانات كثيرة بالتنبيه الكهربائي للوطاء. أما إذا كانت الاستجابات الفيزيولوجية تسبق الإنفعال أو تحدث مصاحبة له فأمر على غاية من الصعوبة، فالإنفعال ليس حادث لحظة ولكنه خبرة تحدث عبر فترة من الزمان. ومن المعروف أن هذه الخبرة تستثار بمدخلات حسية خارجية، فنحن عادة نسمع المنبه المثير للإنفعال أو نبصره وتنشط الجملة العصبية الذاتية حالاً فاسحة المجال امام التغذية الراجعة الصادرة عن التغيرات الجسمية لأن تُضاف إلى الخبرة الإنفعالية. وهذا يعني أن خبرتنا الإنفعالية تتضمن التكامل بين المعلومات حول الحالة الفيويولوجية للجسم والمعلومات حول الموقف المثير للإنفعال، ويميل هذان النمطان من المعلومات إلى أن يكونا ثابتين مع الزمن، وأن شدة شعورنا بالحالة الإنفعالية وطبيعة هذا الشعور تتقرران بالتكامل بينهما. هذا إلى أن البحث الحديث أخذ يقبل أحياناً شمول الدماغ بالانفعال لكن ليس في مركز محدد منه كما ظن (كنون)، وإنما في المناطق مختلفة منه تختلف باختلاف الخبرة الإنفعالية.

٣ ـ نظرية سكاكتر

تبحث هذه النظرية في الصلة بين ما نفكر به وما نشعر به، أو بعبارة اخرى على حد تعبير مايرز[١]: هل البيضة من الدجاجة أم الدجاجة من البيضة؟ وهل

(١) Myers, 1995, p. 454.

تترتب الإنفعالات دوماً على التفكير؟ وهل يعتمد القلب دوماً على تقدير الدماغ للموقف؟ كلنا نعلم أن انفعالاتنا تتأثر بتفكيرنا، فهل يمكن أن ننفعل بمعزل عن التفكير؟.

إن تقدير الفرد للموقف المثير للانفعال تقديراً يعتمد على إدراك الموقف وما يتذكره عنه وما يعطيه من تفسيرات له يعد عنصراً هاماً في الإنفعال بالموقف، وفي تقرير مستوى الاستجابة الإنفعالية له. ويرى سكاكتر Schachter أن الحالة الإنفعالية وظيفة للتفاعل بين العوامل المعرفية وحالة الاثارة الفيزيولوجية، فإذا حقن فرد بالإبنيرفين (أدرينالين) دون معرفة منه فسيقع تحت ضغط يدفع لفهم طبيعة مشاعره الجسمية والتعرف إليها، متأثراً في ذلك بإدراكه للموقف الذي يعيشه وفهمه له، فإذا كان على خلاف مع زوجته، فمن الممكن أن ينفجر غاضباً في وجهها لسبب لا يستحق مثل هذا المستوى من الغضب، وإذا كان مع فتاة جميلة يقرر بأنه كان في موقف غرامي أو اثارة جنسية، وإذا كان في سهرة كل من فيها كان يتصرف بنشوة، فقد يقرر بأنه كان سعيداً، وإذا لم يلهمه الموقف الذي يعيشه بأي تفسير لحالته الجسمية فسيقرر بأنه يشعر بتوعك.

وقد دعت هذه الشواهد (سكاكتر)، إلى الاعتقاد بأن الإنفعال يتوقف على الحالة الفيزيولوجية المثارة أولاً وعلى المعرفة بطبيعة المثير ثانياً باعتبارها هي التي تحدد نمط الإنفعال. ولعله ذهب إلى تأكيد أهمية الجانب المعرفي في الخبرة الإنفعالية وعندما رأى بأن الاثارة الفيزيولوجية متشابهة في مختلف الانفعالات، إذ تساءل عما إذا كانت انفعالاتنا تكون بنفس المستوى عندما نستلم رسالة تحمل بشرى خبر سار منتظرة بعد استيقاظنا من النوم، أو بعد عودتنا من رياضة مشي نستمتع بها. وأجاب في ضوء تجربته السابقة بأن الإستثارة الفيزيولوجية يمكن أن تنتقل إلى موقف آخر وتثير فينا انفعالاً ما كان ليحدث لولا الإستثارة الفيزيولوجية التي استثارها الحقن بالاردنالين في التجرة السابقة، وتدعى هذه الحالة انتقال **التهيج المتنقل**.

وعلى هذا فإن الإستثارة الفيويولوجية التي تحدث بنتيجة.رؤيتك لدب في غابة قد تحدث انفعال الخوف أو التهيج أو الاستغراب أو المفاجأة اعتماداً على كيفية تصنيفك معرفياً لردود فعلك الجسمية. وأنتهى من تجاربه إلى ما يسمى **بالنظرية المعرفية الفيزيولوجية** للإنفعال والتي تعرف كذلك بنظرية العاملين. ومؤدى هذه النظرية أن الإثارة الحشوية جزء هام من الإنفعال، إلا أن نمط الإنفعال يعتمد على الطريقة التي يدرك بها الفرد الموقف، أو بعبارة اخرى يعتمد الإنفعال على عنصري الإثارة الجسدية والتصنيف المعرفي. وبهذا يمكن ملاحظة أن (سكاكتر) يفترض مثل (جيمس) أن خبرتنا بالإنفعالات تنمو من وعينا على استثاراتنا الجسدية، ولكنه يعتقد بنفس الوقت مشبهاً في ذلك (كنون)، أن الإنفعالات متشابهة من الناحية الفيزيولوجية. وعلى هذا فهو يؤكد أن الخبرة الإنفعالية تستدعي تفسيراً لما نشعر به أو لما يدعو للاستثارة. فالتغذية الراجعة للدماغ من النشاط الفيزيولوجي تثير حالة غير متميزة من التهيج، وتبدأ هذه الحالة من اللاتميز بالتميز، وذلك بتحديد الفرد للحالة المثارة وتمييزه لها. وهذه العملية التمييزية عملية معرفية يستخدم فيها الفرد معلومات من خبراته الماضية ومستوى ادراكه لما يجري حوله ليصل بذلك إلى تفسير لمشاعره، ويقرر في ضوء هذا التفسير كيف يتصرف النمط الذي يستخدمه لتمييز حالته الإنفعالية.

ألا ترى مثلاً على أهمية تعلم تصنيف الاحساسات الجسمية من حيث كونها سارة، أو غير سارة الفروق الملاحظة بين شاربي الكحول وغيرها من المخدرات ومن لا يشربونها، فالاحساسات الاولى (المذاق) التي تتكون لدى متعاطيها غير سارة على الاغلب، فلماذا يحسب مدمنها هذه الاحساسات انتعاشاً في حين قد يعدّها من لا يعاقرها مرضاً أو حالة غير سارة؟ ان الكثير من الانتعاش أو السرور المنبعث عنها لدى مدمنيها يأتي من العوامل المعرفية والاجتماعية، حيث ترتب هذه العوامل عليهم أن يتعلموا تصنيف احساساتهم الجسمية من النمط المفرح.

وعلى هذا، فإذا كانت اثارة الانفعال تتقرر بعملية تقدير معرفية للموقف المثير للانفعال، فإنه يصبح من المعقول الاستنتاج بامكان تغيير اثر المثير بتغيير معارف الفرد. ويمكن ضرب الكثير من الشواهد على تغير الاستجابات الانفعالية الاولية للمنبه باعادة تقدير الفرد للموقف، فقد يوقظك جرس الهاتف من منتصف الليل فيتبادر إلى ذهنك التحسب بأن مكروهاً اصاب عزيزاً عليك، ولكن هذه الاستجابة المشحونة بالتحسب سريعاً ما تنقلب إلى شعور بالارتياح عندما تكتشف أن الأمر مجرد خطأ في رقم الهاتف.

وقد فحصت دراسات متعددة أساليب مختلفة حدث فيها تغير في الاستجابات الانفعالية نتيجة تغير معارف الناس. وكانت الخطط التجريبية تعتمد على عرض مشاهد مصورة مثيرة للانفعال امام افراد وقياس مستوى الاثارة العصبية خلال العرض، وقد كانت الفعالية المعرفية تضبط بتنويع الصوت الذي يصاحب الفلم أو بتنويع ما كان يقال حول طبيعة المشاهد قبل أن يبدأ عرضها[١]. وقد ظهر بوضوح ان تضخيم الصوت ليضخم حالة الالم (في فلم يظهر عملية ختان للذكور بسكين حجرية في احدى قبائل استراليا) كان له أثر بَيِّن في اثارة الانفعال كما كان يقاس بالاستجابات الجلدية الجلفانية، ومع خفض الصوت لم تسجل الاستجابات الجلدية الجلفانية انفعالا بمستوى الحالة الانفعالية للمجموعة التي كانت تشاهد العرض من غير صوت يرافق مشاهده. وقد ظهر ان اعداد الافراد وتهيئتهم لما سيتعرض عليهم أكثر فعالية من تنويع الصوت ارتفاعاً أو انخفاضاً. ومثل هذه الدراسات تثبت من جديد ان الاستجابات الانفعالية تتأثر تأثراً قوياً بمعارف الأفراد عن طبيعة الموقف ومستوى ادراكهم لعناصره أو كيف يفسر لهم.

تقييم نظرية سكاكتر: جرت دراسات متعددة حول نظرية (سكاكتر) انتهى الكثير منها إلى القول بأنه ليس صحيحاً ما حسبه (سكاكتر) من أن الاستثارة

---

(١) Lazaru & Alfert, 1964.

الفيزيولوجية هي نفسها في مختلف المواقف الانفعالية ولكنها يمكن أن تنتقل إلى موقف آخر فتضخم من الحالة الانفعالية التي تستثيرها، فقد ظهر أن افراداً استشاطوا غضباً عندما تعرضوا للاهانة بعد انتهائهم من تمرين على الدراجة يجلب عادة انفعال الفرح والنشاط أكثر من أفراد تعرضوا لموقف الاهانة نفسه، ولكن لم يكونوا قد تعرضوا إلى موقف انفعالي قبل ذلك.

وقد جرت دراسات اخرى لمعرفة ما إذا كان يجب ان تُسبق الخبرة الانفعالية بتصنيف معرفي للدافع. ويجيب راينس[١] على ذلك بالنفي، حيث يرى بأن ردود فعلنا الانفعالية تكون أحياناً اسرع من تفسيرنا للموقف، بمعنى أننا ننفعل بالموقف قبل أن نفكر فيه. ويؤيد البحث في العمليات العصبية فكرة إمكان الانفعال قبل المعرفة والتفسير، وذلك عن طريق تجنب مرور المنبهات من المواقف المثيرة للانفعال بمناطق التفكير في القشرة الدماغية، ومرورها من العين إلى الوطاء ومن ثم إلى اللوزة مركز ضبط الانفعالات في الدماغ. حيث يساعد ذلك على حدوث استجابة انفعالية سريعة وآلية، قبل أن تفسرها القشرة الدماغية. ومن ذلك أننا قد نقفز فزعاً من صوت قريب منا عندما نكون في غابة تاركين للقشرة الدماغية ان تفسر فيما بعد ما إذا كان الصوت مجرد صوت الريح أم صوت حيوان مفترس. وقد دفعت مثل هذه المواقف (زاينس) الى القول بأن بعض ردود افعالنا الانفعالية قد لا تعتمد على التفكير وأن التفكير ليس ضرورياً للانفعال، فالقلب ليس خاضعاً على الدوام للعقل.

غير أن لازاروس[٢] وهو باحث معروف في مجال الانفعال لا يوافق على هذه النتيجة. فهو يستنتج ان ادمغتنا تتفاعل وتعالج كميات كبيرة من المعلومات دون وعينا الشعوري بها، فضلاً عن أن بعض الاستجابات الانفعالية لا تحتاج إلى

---

(١) Zajonc, 1984.

(٢) Lazarus, 1991.

تفكير شعوري. ويستطرد إلى القول بأن انفعالاتنا التي نشعر فوراً بها تستدعي نوعاً من التقدير المعرفي السريع للموقف، والا فكيف نعرف ما الذي نستجيب له؟ وأن هذا التقدير لا يحتاج عناءً أو مجهوداً كما لا يشترط أن يكون شعورياً، ولكنه مع ذلك ما يزال وظيفة الدماغ، فالانفعالات تستثار عندما نقدر حقيقة كون الحدث نافعاً أو ضاراً بوجودنا.

ويمكن القول على سبيل التلخيص بأن (لازاروس) (وزاينس) يتفقان على أن بعض الاستجابات الانفعالية كالمحبة أو الكره أو الخوف لا تتضمن تفكيراً شعورياً، فقد نخشى الصرصار بالرغم من أننا نعرف أنه غير مؤذٍ. وأن الطفل البرت الذي ذكره (واطسن) (انظر الفقرة التالية) قد بُرمج ليخشى كل أنواع الفراء. فمثل هذه الاستجابات لا يسهل تفسيرها على أساس أنها تأتي نتيجة وتابعة لعملية تفكير أو تغير فيه.

دور التعلم في اثارة الانفعال

تبدو بعض المواقف منتجة بشكل فطري للانفعال في كل من الحيوان والإنسان، فالغضب يمكن ان يثار بقمع السلوك، والخوف يثار بالألم أو الصوت المرتفع، ثم إن عدد المنبهات المثيرة للخوف يتزايد بصعودنا من الثدييات الدنيا إلى الثدييات العليا، وأن التزايد في الذكاء يستجر معه تزايداً في عدد المنبهات المثيرة للخوف. ويبدو من استقراء المنبهات المثيرة للخوف ان العنصر الاساسي الذي يثير الخوف هو غربة المنبه وقدرة العضوية على تمييز ما إذا كانت الاشكال الجديدة من المنبهات هي من المألوف لديها. ومع ان الخوف من الاشياء الغريبة يبدو أمراً أقرب إلى الفطري، فإن النضج والتعلم يقومان بدور أساسي في هذه المخاوف أو التخلص منها، فالرضع في الشهر الثامن يعبرون عن خوف شديد من الغرباء، ثم ان الخجل من الغرباء ظاهرة طفلية لاتحتاج إلى كثير من التأكيد بصرف النظر عن اجتماعية الطفل أو عدد الافراد الذين رآهم، ولكن هذه الظواهر تبدأ في التلاشي مع نضج

القدرات الادراكية.

ويظهر دور التعلم في اثارة الانفعالات واضحاً في التجربة الكلاسيكية التي اجراها واطسن[١]، حيث تعلم الطفل «البرت» الخوف من الفأر الأبيض بعد أن لم يكن يخافه. فقد عرض على طفل عمره احد عشر شهراً فأراً أبيض، فتقرب منه ولم يبد أي امارة على الخوف، ولكنه عندما حاول لمس الفأر في احدى المرات أخرج المجرب صوتاً مرتفعاً افزع الطفل. وكررت عملية اخراج الصوت كلما حاول الطفل لمس الفأر فوصل الطفل إلى وضع اصبح فيه يخاف الفأر ولم يعد يقوى على الاقتراب منه وأصبح الفأر منبهاً شرطياً للخوف حتى إن الطفل أصبح يخاف فراء أمه الابيض وغيره من الأشياء الفرائية، بمعنى أن الطفل قد عمم مخاوفه على الموضوعات المماثلة بشكل ما للفأر. ويمكن أن نجد شاهداً اخر على مثل هذا المستوى من تعلم المخارف في خوف الطفل من الضوء الذي يسبق صوت الرعد.

---

(١) هو نفسه مؤسس السلوكية.

الفصل العشرون

طبيعة الذاكرة

قامت جملة تعاريف للذاكرة تحوم في النهاية حول القول بأنها عملية ترميز واحتفاظ بمواد التعلم فترة زمنية وما واسترجاعها. وتعرف هذه الفترة الزمنية بفترة الاحتفاظ، أما الاسترجاع فهو تناول هذه المواد من المخزون واستعادة لما سبق الاحتفاظ به. وإذا فشل الفرد في استرجاع المعلومات لسبب أو لآخر يقال أصابها النسيان. أي أن النسيان ضياع للمخزون أو عدم قدرة على استرجاعه. على أن ذلك لا يجوز ان يعني ان الاسترجاع عملية تتم بشكل كامل أو لا تتم بالمرة، فقد تكون كاملة وقد تكون حزئية وقد لا تكون، بمعنى أننا قد نتذكر تفاصيل الخبرة كافة أو أجزاء منها أو أننا لا نعود نذكر شيئاً من هذه الخبرة على الأقل في اللحظة الراهنة.

مع حدوث التعلم يحدث تغير ما في الفرد يعرف بالأثر الذاكري Memory trace. فهل يتم هذا الأثر في مكان معين من الدماغ أم أنه منتشر في أماكن مختلفة منه. وقد بدأ العلم مع تقدم تقنيات فحص الدماغ يتحدث عن أسس فيزيولوجية يفسر بها آلية التذكر بالاضافة إلى التفسيرات النفسية النظرية.

التفسيرات النظرية للذاكرة:

إن قصور العلم عن الكشف يقيناً عن الأسس الفيزيولوجية للذاكرة جعل البعض من علماء النفس يحجم عن الخوض في هذا الامر ويقف عند حد القول

بوجود قوة من طبيعة ما تربط بين المنبه والاستجابة؛ فالذاكرة تخزن في الدماغ كتسجيلات دائمة يمكن استرجاعها مفصلة وكاملة إذا قُدم المنبه المناسبة لاسترجاعها من حيث تثوى ساكنة في الدماغ، وأي نسيان يحدث يكون ناتجاً عن فشل في الاسترجاع لا عن فشل في التخزين والاحتفاظ. ويعرف هذا الفرض باعادة ظهور الذكرى.

ويقابل هذا المفهوم مفهوم آخر يقول به علماء النفس المعرفي، يرى ان الذكريات ليست صوراً أو خبرات ثابتة ولكنها اعادة تركيب، فالخبرات اليومية والمواقف الحياتية المختلفة تترك آثاراً هي مجرد فُضَل وبواقي محفوظة وثابتة في الذاكرة لهذه المواقف. وعند استرجاع خبرة معينة تستخدم هذه الفضل الناتجة عن خبرات مختلفة في تركيب ذكراها. وذلك باستخدام الناس معارفهم وتعميماتهم السابقة في تعبئة الفراغات الموجودة بين هذه الفضل الذاكرية. ان الوضع هنا شبيه بوضع عالم المستحاثات الذي يجمع قطعاً صغيرة من العظام ليبني بها هيكلاً كاملاً لديناصور: انه يجمع كل ما يمكنه من العظام دون اشتراط لأن تكون هذه العظام من عظام الديناصور نفسه، بل يكفي ان تكون عظاماً قديمة تصلح لان تستخدم في تكوين هذا النموذج.

ويقف شاهداً على ذلك دراسة طُلب فيها من عدد من الأفراد قراءة نص طويل عن ديكتاتور. وبعد قراءة النص قيل لبعضهم بأن الديكتاتور في أحد النصين شخصية (خيالية) اسمها مارتن وقيل للاخرين بأنه هتلر. وسئل الأفراد فيما بعد عما إذا احتوى النص على عبارة تقول «كَرِهَ اليهود بشكل خاص ولذلك اضطهدهم». ومع أن هذه العبارة غير موجودة أصلاً في النص، ولكن الأفراد الذين قيل لهم بأن الديكتاتور المعني هو هتلر، «تذكروا» وجود هذه العبارة في النص أكثر من الذين قيل لهم بأن الديكتاتور المقصود هو مارتن. وتبين هذه الدراسة أن المعرفة المعممة عن هتلر أثرت على ذاكرتهم عن القطعة، فأضافوا إلى النص شيئاً من مخيلاتهم

مستمداً من الصورة الكلية القائمة في اذهانهم لهتلر. وقد ظهر مثل ذلك من دراسة اخرى طلب فيها من عدد من طلاب البكالوريوس زيارة مكتب طالب خريج يعمل في الجامعة ومكثوا فيه عدة دقائق. وعندما طلب منهم أن يتذكروا كل ما رأوه في مكتب الخريج «تذكر» أغلب الطلبة وجود كتب في ذلك المكتب في حين أنه لم يكن يوجد فيه أي كتاب.

وواضح من هذا ان المعرفة المعممة عن مذابح هتلر وعن كون الخريج يقرأ كثيراً من الكتب التي أثرت في ذكرياتهم عما هو موجود في النص أو في المكتب. وتعدي المعارف المعممة عن الموضوعات والأشياء والناس والحوادث بالأنساق Schemas.

يقول بهذا الفَرضْ علماء النفس المعرفي آخذين على فرضية اعادة الظهور أنها لا تعتمد على شواهد مقنعة تفيد بما إذا كانت الخبرة المروية هي ذكرى واقعية لا تخيلاً وأنها ذكرى دقيقة وكاملة وليست محورة. ويذهبون إلى القول بأنه حتى لو امكن تقديم تقارير دقيقة عن الذكرى، فليس ثمة ما يقنع بأن الحوادث الماضية لا تنسى. وتطرح هذه القضية امكان تشوه شهادات شهود العيان لحادث معين وبالتالي التساؤل عن دقة الرواية التي يروونها عما شاهدوه مما يدعو (القاضي مثلاً) لأن يأخذ بقرائن اخرى غير الشهادات عند اصدار القرار أو الحكم وبخاصة ان المحامي كثيراً ما يكشف الثغرات ويلقي ظلالاً على دقة الشهادة بالأسئلة الذكية التي يطرحها على الشاهد وتدعوه إلى وصف الحادث وصفاً مخالفاً للواقع.

وقد اصبح يعرف عن هؤلاء العلماء حديثهم عن معالجة المعلومات Information Processing للذاكرة والمراحل أو العمليات الأساسية الثلاث التي تتم في تصنيع الذكريات. فهناك أولاً عملية استقبال وترميز Encoding للمعلومات الحسية تكون على شكل نبضات عصبية لكي توصل إلى الدماغ

وتستقبل من جهاز الذاكرة فيه. وتمثل هذه الرموز بدقة المصادر الحسية للمنبهات، فالرموز الكلامية تمثل سلسلة من الأصوات، والرموز البصرية تمثل المنبهات على شكل صور، والرموز الدلالية (المعاني) تمثل الخبرة بمعناها الكلي. ومن المعروف أن هذه الخطوة تتصل بالعمليات الادراكية وتخضع لقوانينها. أما العملية الذاكرية الثانية فهي تخزين Storage لهذه المعلومات مرمزة واحتفاظ Retention بها في سجل المعلومات الذاكري لمدد تطول أو تقصر وفقاً لأهمية الذكرى وطبيعتها. أما المرحلة أو العملية الثالثة، فهي استرجاع retrieval هذه المعلومات واستحضارها إلى ساحة الوعي والشعور من حيث هي مسجلة ومحفوظة. وتأخذ هذه العملية أحد شكلين: التذكر Recall، وهو استدعاء للمعلومات من الذاكرة دون إعانة والتعرف Recognition وهو استحضار للمعلومات بالاستعانة بمفاتيح أو ايحاءات كأسئلة الاختيار من متعدد.

الأسس الفيزيولوجية للذاكرة:

بينما يقوم أغلب علماء النفس الذين يدرسون الذاكرة بالتركيز على الجوانب الشعورية وتحت الشعورية Subconcious واللاشعورية من العمليات العقلية، يقوم آخرون بالتركيز على التغيرات الكهربائية والكيميائية التي تحدث في الدماغ عندما يرمز الإنسان المعلومات ويخزنها ويسترجعها. فما العمليات الفيزيولوجية التي تحدث في داخلنا عندما نتذكر شيئاً، وأين تخزن الذكريات وتسترجع؟ لقد كان العلماء يعتقدون قبل حوالي قرن من الزمان أن الذكريات تتموضع في جزء معين من الدماغ كما هي الحال بالنسبة لأماكن تأويل المرئيات والمسموعات.

من الواضح الآن أن بعض الذكريات تكون متموقعة في أجزاء متخصصة بتكوين الذكريات في الدماغ أهمها قرن آمون Hypocampus وأجزاء القشرة الدماغية القريبة منه والمهاد. وقد ظهر أن تخريب هذه المناطق يمكن ان ينتج عدم

قدرة على تكوين ذكريات جديدة. كما توجد في الدماغ أماكن كثيرة لخزنها[١]، ومن ذلك مثلاً أن بعض انواع التعلم التي تحدث وفق نظرية الاشراط الكلاسيكي تخزن في المخيخ. ثم إن ثمة أدلة كثيرة الآن تفيد بأن الذاكرة في حالات كثيرة لا تخزن في مكان محدد من الدماغ.

وقد قام لاشلي في ١٩٥٠ بتجربة أزال فيها اجزاء متعددة من أدمغة الفئران، ومع أنه قد وجد أن ذاكرتها كانت تضعف مع ضياع أي جزء من الدماغ، إلّا أن القدرة الذاكرية لا تزال باقية فيما تبقى من أدمغتها، بالرغم من أن الكمية المتبقية من الذاكرة كانت تعتمد مبدئياً على نسبة انسجة الدماغ المزالة. وقد استنتج الباحث من هذه التجارب أن الذكرى الواحدة يمكن أن تخزن في اجزاء متعددة، وأن ازالة أي جزء من الدماغ يمكن أن يضعف القدرة الذاكرية الكلية إلا أنه لا يزيلها.

ومن التفسيرات الجائزة لأسباب خزن الذكريات في الجزاء مختلفة من الدماغ، القول بأن عدة حواس تساهم عادة في الحصول على المعلومات التي تخزن، بمعنى ان هذه المعلومة يمكن ان تصل بطبيعة الحال إلى مناطق مختلفة من قشرة الدماغ البصرية والسمعية واللمسية كلها دفعة واحدة، بحيث يخزن كل جانب من جوانب الخبرة الحسية في المناطق الخاصة به، فذاكرة الأصوات مثلاً يمكن اتلافها بإتلاف المنطقة السمعية من القشرة الدماغية. ولما كانت المعلومة أو الخبرة الواحدة يشارك فيها أكثر من جهاز حسي وبالتالي تخزن في أكثر من منطقة من القشرة الدماغية، يمكن القول بأن الذكريات تتموقع من جهة، وتتوزع على مناطق مختلفة من جهة اخرى. بمعنى أن مناطق مختصة تخزن جوانب معينة من الفعل التذكري ولكن مناطق دماغية متعددة تتآزر فيما بينها لاعطاء الفعل التذكري متكاملاً. وهناك تفسير آخر جائز أيضاً وهو أن مراكز معالجة المعلومات التي تستعيد المادة المخزونة موزعة توزيعاً واسعاً، وأن اتلاف الدماغ يمكن أن يتدخل ببعض آليات

---

(١) Mc Carthy 1995.

الاسترجاع دون غيرها.

ومع أن الشواهد الحديثة تقترح أن معظم الذكريات تخزن في أماكن واسعة في الدماغ أو أن عمليات الاسترجاع مبعثرة تبعثراً واسعاً، إلا أن هناك مراكز محددة في الدماغ ضرورية ـ كما أسلفنا ـ لتكوين الذكريات. ففي الأدمغة الإنسانية يعد قرن آمون (الحصين) أداة نقل المعلومات من الذاكرة القصيرة إلى الذاكرة الطويلة. ويستشهد على ذلك بأن الناس الذين يعانون من تلف قرن آمون يمكن أن يتذكروا الحوادث اللحظية التي تحدث في التوّ (أي ما يصل إلى الذاكرة القصيرة)، ولكن عليهم أن يكتبوا كل شيء ليتذكروه لأي مدة آتية من الزمن تعويضاً عن الذاكرة الطويلة. ولا يعود المرضى الذي يخضعون لعلاج من الاكتئاب الحاد مثلاً يتذكرون حوادث حدثت قبل ساعتين أو ثلاث ساعات قبل العلاج. ويعود السبب في ذلك إلى أن المعلومات التي كانت ما تزال تعالج في قرن آمون قد فقدت بسبب بترها بالصدمة الكهربائية.

ويعتقد الباحثون حالياً بأن قرن آمون يساعد الدماغ في تكوين الذكريات بحفزه على تكوين مشابك عصبية جديدة لايجاد ارتباطات جديدة بين العصابين في الدماغ أو تقوية ما هو موجود من هذه الارتباطات. فمن المعلوم أن العصابين لا تُنتج في الدماغ ولا تخضع لعمليات الاستقلاب (تجدد الخلايا)، ولكنها يمكن أن تكون مشابك عصبية جديدة تعد احد أسباب قدرتنا على استمرار تعلمنا افكاراً جديدة وعلى تكوين ذكريات جديدة. فقد وجد أنه عند تعرُّض الحيوانات إلى تعلم مهمات حركية جديدة أن الدماغ يطور مزيداً من المشابك العصبية مما يعني زيادة في التواصل بين العصابين بعضها بالبعض الآخر. والأرجح أن يعزى خزن المعلومات إلى هذه المشابك العصبية الجديدة[١]. وثانيهما أنه مع زيادة التواصل بين العصابين نتيجة لخزن المعلومات الجديدة يتعزز التواصل بين المشابك الجديدة والقديمة، مما

(١) Crutcher, 1991.

يحسن من فاعلية المشابك القديمة التي تحمل ذكريات قديمة ويسمح بارتباط المعلومة الجديدة مع المعلومات القديمة. ومن ذلك أن اثارة جزء من قرن آمون بتيار كهربائي يحدث استجابة صغيرة في احدى مناطق الدماغ، وإذا استثيرت هذه المنطقة ثانية فإن استجابات أقوى تلاحظ وكأنها قد تعززت بالاستثارة السابقة، وقد وجد كذلك أنه مع تغير نمط التنبيه الكهربائي تضعف الصلة بين المشابك العصبية(١).
وعلى هذا فإنه يبدو أن تنبيه قرن آمون يسبب تكون واصلات عصبية جديدة ويقوي الواصلات العصبية الموجودة سابقاً فيه.وتدعى هذه العملية الكمون الطويل الأمد Long - term potentiation. ويبدو أنها الوسيلة المبدئية التي بها يتم التعلم وبالتالي التذكر. وما إن تتكون هذه الارتباطات الجديدة ويتشكل الكمون الطويل الأمد لا يعود قرن آمون ضرورياً لتلك الذاكرة بالذات، فالذكرى وكل ارتباطاتها بغيرها من التكوينات الدماغية قد اصبحت جزءاً لا يتجزأ من بنية الدماغ ويمكن استرجاعها حتى لو دمر قرن آمون كلياً(٢).

غير أن تكوين مشابك عصبية جديدة وتقوية الموجود منها يستدعي وجود بروتينات، وحتى إن الحؤول دون تكوين بروتينات جديدة يحول دون تكوين ذكريات طويلة المدى. ومن المعروف أن تكوين البروتينات يتم وفقاً لتعليمات تصدر عن الجينات على شكل سلاسل قوامها نوع من الأحماض الأمينية (DNA)، وهي المادة الجوهرية التي تتكون منها المورثات (الجينات). ويحاول العلماء حالياً معرفة الدور الذي تلعبه بروتينات معينة في تكوين الذكريات وبخاصة انه قد ظهر أن بعض أنواع البروتينات تؤثر في القدرة على التعلم بتقويتها للارتباطات القائمة بين المشابك العصبية الموجودة، وأن بعضها يؤثر على هذه القدرة بعملها على تكوين مشابك جديدة؛ فضلاً عن وجود أدلة على امكان تقوية هذه المشابك أو اضعافها

(١) Malenka, 1995.

(٢) Morris, 1996, p. 256.

بتعديلات كيمائية للبروتينات[1].

أنماط الذاكرة:

يحتاج الإنسان إلى أنماط مختلفة من المعلومات، وتقوم الذاكرة بعمل نشط لتصنيف المعلومات المحفوظة فيها إلى عدة أنماط ابرزها ثلاثة: أولها ذاكرة الحدث وهي التي تتعلق بتذكر حدث محدد من مثل: أين التقيت صديقك امس؟. ماذا درست في مكتبة الجامعة؟. وثانيها **الذاكرة الدلالية** ويقصد بها تذكر المعاني والتعميمات المعرفية التي تتجاوز مجرد معرفة حدث بعينه كإجابة سؤال يتعلق بقيمة دراسة التاريخ، أو ما أهمية الكهرباء في الصناعة. أما أنماط النمط الثالث فهو **الذاكرة الاجرائية** التي بها نتذكر أساليب أو كيفية اداء الأعمال أو المهارات، كقيادة السيارة أو قراءة خارطة.

ومن الجدير بالذكر أن كثيراً من النشاطات تقتضي الاستعانة بهذه الانماط جميعاً، ففي لعبة كرة القدم مثلاً يعد تذكر قوانين اللعبة ذاكرة دلالية، وتذكر ضرورة تمرير الكرة لزميل محدد ذاكرة حدث، اما المعرفة بأصول رمي الكرة باليدين اذا خرجت من احد جانبي الملعب فهي ذاكرة اجرائية.

الذاكرة الصريحة والذاكرة الضمنية

اذا كنت تحاول عمدياً تذكر ما درسته اجابة لسؤال في امتحان، فإنك تستخدم الذاكرة الصريحة التي تتعلق بتذكر معلومات أو خبرات مرت بك. ومن ذلك مثلاً محاولة تذكرك ما الذي فعلته في عطلة الصيف الماضي أو ذكرى رؤيتك لحادثة شهدتها قبل مدة من الزمن. يقابل ذلك ما يعرف بالذاكرة الضمنية وهي التذكر غير المقصود أو الآلي أو دون جهد شعوري لخبرة أو معلومات معينة والتأثر بها، كأن تتذكر حادثة انفجر فيها دولاب سيارتك وكادت تؤدي بحياة أحد المارة

---

(١) O'Dell et Kandel 1994.

في الشارع بمجرد رؤيتك لشخص آخر يقوم بتغيير دولاب سيارته. «فالشيء بالشيء يذكر» كما يقولون.

وقد يحدث أن يُثْوَى في الذاكرة حوادث مؤثرة لا يستطاع تذكرها بالرغم من محاولة ذلك، ويقال عندها بأن الذاكرة الضمنية تحتفظ بذكريات غير قابلة للتذكر(١) ومع ذلك فإنها مؤثرة في السلوك شأنها شأن الخبرات الشعورية. ومن المعروف أن هذا النوع من الذكريات هو الذي أطلق عليه فرويد صفة الخبرات اللاشعورية.

نماذج الذاكرة:

من المعروف ان الإنسان يتذكر بعض المعلومات اكثر مما يتذكر غيرها، فلماذا لا يترك منبه إلا أثراً أو انطباعاً سريعاً ما يزول، بينما يبقى غيره من المنبهات حياً في الذاكرة أبد الدهر؟ فيما يلي أربعة نماذج نظرية للذاكرة يسعى كل منها لأن يجد جواباً عن هذا السؤال.

مستوى المعالجة:

يقترح هذا النموذج ان اهم محدد للذاكرة هو مستوى الشمول أو العمق الذي رمزت به المعلومات أو عولجت عندما استقبلت أول مرة. ولنعد في هذا المجال إلى كيفية تذكرنا لمعلومات عن طريق **تسميعها** عقلياً حيث نسلك في هذا المجال أحد سبيلين؛ فإما أن نسمّع الحادث المفرد كإسم شخص أو مكان مرات متعددة أو نسمعها عن طريق ربطها بمعلومات موجودة مسبقاً في الذاكرة، فبدلاً من أن نكرر اسم الشخص مثلاً نربط اسمه أو احدى سماته الشخصية بآخر نعرفه جيداً. وقد اثبتت الدراسات أن هذه الطريقة أفضل في التذكر من طريقة تكرار التسميع(٢)،

(١) Roediger, 1990.

(٢) Anderson 1990.

ويرجع ذلك إلى درجة العمق التي تعالج عقلياً بها المعلومات المسبقة، فمبقدار ما نفكر في المعلومات الجديدة وننظمها ونربطها مع معرفتنا السابقة تكون المعالجة أعمق ويكون تذكرها أسهل.

جودة انتقال المعالجة

يرى القائلون بهذا التوجه ان المحدد الحاسم للتذكر هو مستوى العمق الذي عولجت به المعلومات أو رمزت، وما إذا كانت عملية الترميز تنتج رموزاً ذاكرية يمكن الوصول اليها عند محاولة استرجاعها. فقد اخبر الباحث في احدى التجارب نصف الطلاب بأنهم سيعطون اسئلة امتحان من نوع الاختيار من متعدد وأن نصفهم الآخر سيعطون اسئلة انشائية. إلا انه لم يعط الامتحان بالكيفية التي اخبرهم بها إلا لبعض الطلاب، فظهر أن الطلاب الذي أخذوا اسئلتهم من النوع الذي اخبرهم به الباحث حصلوا على علامات أفضل من العلامات التي حصل عليها الآخرون الذين كان عليهم أن يجيبوا عن اسئلة خلاف ما قيل لهم. ومن الواضح أن الطلاب قد لجأوا في الاستعداد للامتحان إلى استراتيجيات ترميزية تتناسب ونمط الاسئلة التي توقعوها، ولهذا فإن اولئك الذين اجابوا بطريقة تختلف عن طريقتهم في ترميز المعلومات كان عليهم ان يتذكروا المعلومات بطريقة لا تتفق وطريقتهم في ترميزها، فاصطدموا بصعوبات في التذكر أدنت من مستوى ما تذكروه. وتفيد مثل هذه النتائج بأن مستوى تماثل أو تشابه الانتقال الذي يتم بين أسلوب ترميز المعلومات حين الاحتفاظ بها وطريقة استرجاعها لا تقل أهمية عن عمق المعالجة(١).

المعالجة الموزعة المتوازية

خلافاً للإتجاهات التي كانت تفهم الذاكرة على أنها نظام دخول اجزاء

(١) Bernstein et al, 1997, p. 233.

منفردة من المعلومات واسترجاعها، اخذت بعض الابحاث نتيجة نحو القول بأن الخبرات الجديدة لا تزوّد بوقائع منفردة تستعاد منفردة وحسب، الا أنها أيضاً تغير القاعدة المعرفية الكلية للشخص بحيث يصبح ينطلق من قاعدة معرفية أوسع من ذي قبل في فهمه للأمور الجديدة بسبب توسع الشبكة العصبية نتيجة لهذه المعلومات الجديدة. ذلك إن أي وحدة من المعرفة ترتبط في نهاية المطاف مع جميع الوحدات المعرفية الموجودة في الذاكرة. وتتقوى هذه الارتباطات بين الوحدات كلما استخدمت معاً وتكرر ذلك الاستخدام. ويمكن من هذه المنظور القول بأن المعرفة موزعة عبر شبكة لا حصر لها من الارتباطات تسمح للناس لأن يصلوا بسرعة وكفاءة لإستنتاجات وتعميمات. فبمجرد ان تسمع كلمة كتاب مثلاً فإنك فوراً وبسرعة متناهية تتصور ما هو الكتاب، ولماذا يُسأل، ومم هو مصنوع.

معالجة المعلومات

يعد هذا النموذج النظري من الزاوية التاريخية الأشمل والأكثر تأثيراً من غيره من النماذج النظرية للذاكرة. ويقترح هذا النموذج أن شرط حفظ الذكريات وخزنها في الذاكرة بثبات ولأجل طويل مرورها بثلاث مراحل من المعالجة العقلية هي الذاكرة الحسية والذاكرة القصيرة الأمد والذاكرة الطويلة الأمد. وهو ما سنعرض له في الفقرة التالية:

جدول نماذج الذاكرة

النموذج	الافتراضات
مستوى المعالجة	كلما عمقت معالجة المعلومات تصبح أسهل على التذكر
جودة انتقال المعالجة	يتحسن استرجاع المعلومات عندما تحاول تذكرها بأسلوب يتوازي مع أسلوب ترميزها
المعالجة الموزعة	تضاف الخبرات الجديدة إلى معارفنا الكلية أو تحدث تغييراً فيها، ذلك أنها ليست خبرات منفصلة أو منعزلة عن غيرها. وتسمح لنا شبكات المعالجة الموزعة المتوازية بتكوين استنتاجات أو تعميمات عما يحيط بنا.
معالجة المعلومات	تعالج المعلومات في ثلاث مراحل من الذاكرة: الحسية والقصيرة المدى والطويلة المدى

خزن المعلومات

أشرنا إلى أن المقصود بالذاكرة هو ترميز المعلومات وتخزينها واسترجاعها، ومن المشكلات التي شغلت الباحثين المدة الزمنية للاحتفاظ بالذكرى مخزونة في الذاكرة. فالانسان يمر كل يوم بألوان وأعداد من الخبرات الكثيرة التي تنسى غالبيتها بعد فترات متفاوتة من الزمن تتراوح بين البرهة الوجيزة والسنوات الكثيرة. فكأن ثمة مستويات مختلفة لتخزين الذكرى جعلت بعض العلماء يتحدثون عن ثلاثة مستويات للذاكرة: هي الذاكرة الحسية والذاكرة القصيرة الأمد والذاكرة الطويلة الأمد.

الذاكرة الحسيّة

إن المنبهات التي تطرق الحواس تمكث فيها للحظة لكي يقوم الدماغ بتأويلها وتصنيفها في ضوء المعارف السابقة. ومع أن هذه العملية تتم بشكل سريع جداً إلّا

أنها تأخذ وقتاً. ذلك أن وظيفة الذاكرة الحسية هي الاحتفاظ بالمعلومات فترة تكفي لمزيد من معالجتها. وتقدر لحظة مكوث الأثر الذاكري في عضو الحس أو السجل الحسي، حيث يوجد لكل حاسة سجل حسي خاص بها قادر على خزن كمية كبيرة نسبياً من المنبهات، من أجزاء من الثانية إلى بعض ثوان قبل ان يرسل عضو الحس بالاثر الذاكري إلى حيث يخزن في نمط آخر من الذاكرة. وتعد الصور البصرية البعدية After image التي تطابق تماماً المنبهات الاصلية مثلاً جيداً على الذاكرة.

الفصل الحادي والعشرون

الإدراك

من السمات الأساسية للعالم الذي نعيشه كونه يزخر بعدد لا نهائي من الموضوعات والأشياء والكائنات التي تبعث بمنبهات تتطارق على هذه الحاسة او تلك لتنقَل بالأعصاب الحسية الى الدماغ الذي يقوم بدوره بعملية معقدة طويلة تنتهي بتأويل الإحساسات وإعطائها معنى، وتعرف هذه العملية بالإدراك. فالإدراك من هذه الزاوية ليس عملية سلبية مهمتها نقل الإحساسات الواردة وترميزها وحسب، وإنما خلق عالم متكامل عن طريق قيام الدماغ بتعبئة الفراغات وتكملة النواقص في المعلومات الواردة اليه من الإحساسات مستعيناً في ذلك بالخبرات السابقة المخزونة فيه. وتجري عملية الإدراك بسرعة كبيرة تحول دون تقدير الدور الذي يقوم به الإدراك في تحويل ألوان الطاقة التي تنقلها اليه الحواس إلى خبرات شخصية تسهم في التأثير على أفكار الإنسان ومشاعره وأفعاله. وسيعرض هذا الفصل عملية الإدراك وكيفية إنجاز الدماغ لهذه العملية، ودور الإنتباه في عملية الإدراك، وينتهي بإشارة عاجلة لموضوع بعض أنواع من الإدراك المجاوزة للحواس.

طبيعة عملية الإدراك

يجري القسط الأكبر من عملية الإدراك باعتباره عملية تأويل للمحسوسات بشكل آلي ودون وعي عليها أو شعور بها، ولكنها قد تقتضي أحياناً تركيز الإنتباه وبذل الجهد كما يحدث للطفل في صراعه لإدراك الحروف الهجائية وتنظيمها

عقلياً على شكل كلمات وجمل ذات معنى، مستعيناً في ذلك بحواسه المختلفة وبخاصة حاسة البصر. فما الصلة بين الإحساس والإدراك؟ وما خواص العملية الإدراكية؟ وما التفسيرات النظرية المتوافرة حالياً لعملية الإدراك؟

الإحساس والإدراك

الإحساس Sensation عملية استقبال للمنبهات التي تقع على إحدى الحواس، والإدراك Perception عملية ترجمة للمحسوسات التي تنتقل إلى الدماغ على شكل رسائل مرمَّزة ماهيتها نبضات كهربائية تسري عبر الأعصاب الحسية التي تصل ما بين أعضاء الحس والدماغ. وعلى هذا فعملية الإحساس عملية **فيزيائية** تقوم بها أعضاء الحس، في حين أن الإدراك عملية **بنائية**، بمعنى أن الإشارات الكهربائية الواصلة إلى الدماغ تتجمع ويتألف منها مدرَك كلي ذو معنى، أي أن الدماغ يترجم إحساسات لا معنى لها إلى مدركات ذات معنى. من هذا يمكن القول بأننا لا ندرك مجموعات من الألوان ولا مزيجاً من الأصوات، ولكننا ندرك لوناً أحمر أو أصفر أو أصوات أُناس أو أنغاماً موسيقية. فالإدراك إذن أكثر من الإحساس وأكثر من كونه مجرد رد فعل لما ينتقل إلى الدماغ من إحساسات، وإلا فإن المنبه الواحد سيعطي باستمرار نفس الإدراك، أفلا ترى مثالاً على هذا أنك ترى الأشجار والبيوت والشوارع والتضاريس الأرضية من طائرة مرتفعة، كما لو أنها دمى وأألعاب؟ وتلك هي الحجوم التي تنتقل بالإحساس إلى الدماغ، ولكن الدماغ يعيد بناء هذه الصور الحسية ويصورها لك في حجمها الطبيعي معتمداً في ذلك على خبراتك الماضية بطبيعة هذه المحسوسات.

خواص العملية الإدراكية

من أبرز ما يمكن حسابه من خواص لعملية الإدراك أنها:

١ ـ عملية تتوسط العمليات الحسية والسلوك، وهذا يعني أنها عملية غير

قابلة للملاحظة المباشرة وإنما يستدل عليها بالإستجابات الصادرة عن الفرد.

ـ عملية استخدام للإحساسات الصادرة عن المنبه والخبرة الماضية وتكامل بينهما، وهذا ما يجعل الإدراك عملية فردية فريدة، بمعنى أنها لا تتأثر بالمحيط الفيزيائي وحسب وإنما تتأثر بذكريات الفرد ودوافعه وإنفعالاته في تلك اللحظة؛ فالفرد بكليته هو الذي يرى لا عيناه وحسب. إن رؤية طبق من الطعام مثلاً تدرَك في حالة الجواع، إدراكاً مختلفاً من الفرد نفسه عندما يكون في حالة شبع.

٣ ـ عملية ملء للفراغات أو تكملة للأشياء أو الأشكال، فليس من الضروري لإدراك الموضوع ظهور كل أجزائه، إذ يكفي رؤية جزء من الكرسي مثلاً إن ما نراه كرسياً.

تفسير عملية الإدراك

لا تزال المعالجات النظرية التي قدمها الجشتالتيون لتفسير الإدراك تحتل مكانتها بين نظيراتها من المعالجات. وقد سيطر شعارهم «**الكل أكبر من المجموعة الأجزاء**» على معظم التفسيرات التي طرحوها للإدراك مناقضين بذلك وجهات النظر التركيبية التي كانت ترى أن الحادث النفسي يتكون من خبرات حسية منفصلة، فمذاق الليمون مثلاً، هو مجموع عقلي لإحساسات منفصلة بالمرارة والحلاوة والرطوبة والبرودة. وهو أمر يرفضه الجشتالتيون، ويرون أن شراب الليمون يقدم خبرة مباشرة وإدراكاً فورياً لمذاق متكامل لا مجال فيه لأي إحساس منفصل بالعناصر التي تكوّن شراب الليمون، إذ هي عناصر متفاعلة مع بعضها البعض دون أي إدراك متميز لأي عنصر منها. فالمخ كما يعتقد الجشتالتيون يقوم بعمله الإدراكي وفقاً لقوانين تنظيمية فطرية، وهذه القوانين نفسها هي المسؤولة عن الطبيعة المنظمة للإدراك. فالتمييز بين الصورة والخلفية، والتغير، والحواف، والإغلاق، والتجميع قوانين تعكس الأسلوب الذي يقوم فيه العقل بوظيفته. ويثوي مبدأ «البساطة» وراء هذه القوانين جميعاً، فأي نمط يحقق فرصاً أكثر للماثلة أو الإغلاق أو الإستمرار

يبدو أبسط على الإدراك فيدرك قبل غيره من الأنماط.

وثمة وجهة النظر المعرفية المعروفة بوجهة النظر البنائية Constructional View، التي تؤكد على دور المعرفة والخبرة في بناء الإدراكات. فنحن نبني إدراكاتنا بإضافة أجزاء من المعلومات الناتجة من الخبرة السابقة إلى الإحساسات الصادرة عن المنبه، أي أن أسس التنظيم الإدراكي تكمن في عملية إختيار وتحليل وإضافة المعلومات من المخزون الذاكري لا في قوانين فطرية كامنة في المخ كما يقول الجشتاليون.

ويقارن نايصر(١) عملياتنا الإدراكية بعمل عالم إحيائي يحاول إعادة بناء هيكل ديناصور، فهو يكوّن من خلال معارفه صورة عن هذا الحيوان، ثم يحاول وضع كتلة من المستحاثات العظمية التي عُثر عليها في الحفريات في أنسب موقع لها، حيث يختار من هذه المستحاثات الأجزاء المفيدة والمناسبة للهيكل الذي يبنيه حسب تصوره له، ولا يأبه بما لا يناسب هذا التصور منها، ويقوم بعد ذلك بصناعة عظام من البلاستيك لتكملة الأجزاء الناقصة بحيث يستعيض بها عما أهمله من أجزاء المستحاثات التي لا تناسب تصوره ويكمل بها، يلاحظ بأن الجشتالتي قد لجأ الى مبادئ مختلفة واعتبرها المعين في بناء إدراكات متكاملة وذات معنى من منبهات تكون في أحيان كثيرة غير متكاملة، بينما يلجأ علماء النفس المعرفي إلى الذاكرة والسياق لتكملة منبهات غير متكاملة وتكوين مدركات متكاملة. وبمعنى آخر يؤكد المعرفيون أن الجزء الأغلب من إدراكاتنا تتضمن إستنتاجات نضيفها إلى المعلومات التي تستقبلها حواسنا. فعندما تكون في سطح مبنى عال وتنظر الى المارة في الشارع تراهم ذوي احجام صغيرة ولكنك تدركهم بحجم إنسان آخر يقف إلى جانبك.

---

(١) Neisser, 1976.

وقد طرح جبسون Gibson في الخمسينات ما يعرف بوجهة النظر التبيوئية Ecological view في الإدراك التي ترى أن المنبهات التي تصدر عن الأشياء تصل إلى الحواس بنظام متكامل لا يحتاج معه الإنسان إلى أية مساعدة على الإطلاق لتكوين الإدراك، فنحن نرى ما هو معروض للرؤية وتكفي المنبهات التي ترتسم على العين من المنظور في حد ذاتها لتكوين إدراك صادق له. ويقصد من التبيؤ وفق نظرية جبسون أن العلاقات الطبيعية والمعتادة بين المحيط والإدراكات التي نكونها للأشياء فيه، علاقات بسيطة ومباشرة ومحددة، بمعنى أن الأشياء نفسها تؤدي إلى إدراك صادق لها دونما حاجة لقوانين الجشتالت ودونما حاجة كذلك إلى الذاكرة والسياق كما يقول المعرفيون(١)، فالجهاز الإدراكي للطيار مثلاً يستخدم المعلومات عن الأرض تحته إلى تحديد موقعه بدقة في الجو أنه لا يستعين في تحديد موقعه إلا بالإحساسات التي يدركها عن الأرض دون أن يضيف إليها شيئاً من خبرته أو معارفه.

غير أن أحدث النظريات في الإدراك هي النظرية الحسابية Computational التي ترى بأن تعقد الحسابات التي تتم في الجهاز العصبي يمكن أن تحول المنبهات الحسية الخام إلى تمثيل للمنبهات(٢) حيث تُجمع خلال هذه الحسابات المعلومات التي تصدر عن الأطراف والحواف والزوايا والسطوح بسرعة لتخلق إدراكاً لشيء أو خبرة ذات معنى. ويستند هذا التوجه جزئياً إلى ما توصلت اليه أبحاث فيزيولوجيا الأعصاب التي تسعى إلى تحديد بنى وآليات الجاز العصبي الخاصة بتحليل الملامح الأساسية للمنظور الإدراكي. كما أنها تعتمد في تفسيراتها على فعالية الكمبيوتر في قدرته على إجراء حسابات معقدة تشبه تلك التي يقوم بها الدماغ الإنساني.

---

(١) Hancock, et al, 1995.

(٢) Green, 1991.

وختاماً فإن هذه الإتجاهات في تفسير الإدراك ليست متناقضة بمقدار ما هي متكاملة، فكل منها يفسر بعض الجوانب من المشكلة الإدراكية، ولكن ليس بينهما ما يفسر هذه المشكلة وحده.

ثبات الإدراك

في عالمنا الذي تبدو لنا الأشياء فيه بثلاثة أبعاد، وحيث تتغير إضاءة هذه الأشياء والمسافات التي تكون عليها، يكون من الطبيعي أن تتغير إدراكاتنا لهذه الأشياء تبعاً لهذه التغيرات. ومع ذلك فالأشياء نفسها تحافظ على ثباتها الإدراكي، فالإنسان نظل ندركه باستمرار بنفس الحجم سواء أكان قريباً أم بعيداً، وسواء أكان محاطاً بضوء أحمر أو أخضر بل حتى لو كان يقف على رأسه. ثم إن الثلج في الظل القوي يظل أبيض، والفحم المحاط بأقوى انواع الإضاءة يظل أسود، ويظل الأمر نفسه حتى لو كانت شدة الضوء المنعكس عن الثلج أقل بكثير من الضوء المنعكس عن الفحم. والسبب في ذلك أن إدراكنا موجه في الأصل نحو الأشياء لا نحو ملامحها وصفاتها، فنحن مثلاً ندرك في البداية أزهاراً ثم ندرك بعدها أنها أزهار بنفسجية وأنها مستديرة الشكل وناعمة الملمس. إن هذا الثبات في إدراكنا للأشياء ذو فائدة تكيفية كبيرة لنا، فبإحتفاظنا بإدراك ثابت للأشياء بالرغم من تغير الظروف التي تحيط بها كالتغير في إضاءتها أو مكانتها أو زاوية النظر إليها، نستطيع تحقيق تكيف أفعل مع المحيطات التي نعيشها.

ثبات الحجم

يقصد بثبات إدراك الحجم أننا نظل ندرك الشيء بنفس الحجم بصرف النظر عن قربه أو بعده عنا، فلو أمسكت بشيء ووضعته على بعد ١٠سم من عينيك ثم وضعته على بعد ٥٠سم منها تظل تدركه بنفس الحجم، بالرغم من أن صورته على الشبكية في المرة الثانية تساوي خمس صورته عليها في المرة الأولى. إذ يتأتى الثبات

في الحجم عن أمرين هما الحجم الواقعي لصورة المنظور على الشبكية ثم المسافة المدركة الفاصلة بين العين والشيء. وعندما يتم التوفيق بين هذين الأمرين ـ حيث العلاقة بينهما عكسية ـ يحافظ حجم الشيء المدرَك على حاله في الدماغ. فإذا وجد شيئان على نفس المسافة فإن الصورة الأصغر على الشبكية تعني وجود شيء أصغر من الآخر. وإذا كان الشيء يتحرك بشكل يجعل صورته على الشبكية تتناقص مع تزايد مسافته فإن الحجم المدرك بالرغم من ذلك يظل على حاله. وعلى هذا يمكن الإنتهاء إلى أنه بمقدار ما تظل العلاقة بين الصورة والمسافة ثابتة، أي يتناقص حجم الصورة على الشبكية وتزداد المسافة بعداً، يظل إدراك الحجم ثابتاً.

ولا شك بأن للخبرة بالشيء والالفة به دوراً في ثبات حجمه، ويروي أحد الأنثروبولوجيين[١] أن أحد القبائل الإستوائية التي تعيش في غابات كثيفة قد أُخرج إلى منطقة سهلية حيث لمح عن بعد قطيعاً من الأبقار إستدعاه أن يسأل عن أي نوع من «الحشرات» هي. وقد رفض أن يقبل حقيقة كونها حيوانات ضخمة الحجم تكبر مرتين حجم الأبقار التي يعرفها في موطنه. ومع إقترابه بالسيارة منها أخذ الذعر يبدو عليه لأنها أخذت تبدو أكبر حجماً وظن أنه وقع ضحية سحر من نوع ما. ومع أن الجهاز الإدراكي ينجز فكرة ثبات الحجم بدقة وآالية، إلا أنه أحياناً يفشل في ذلك، فالناس مثلاً قد يدركون الأشياء ذات الصور الصغيرة على الشبكية أبعد من الأشياء ذات الصور الكبيرة عليها حتى إذا كانت المسافة نفسها. وقد يفسر هذا الخطأ في البلدان التي تختلف فيها حجوم السيارات إختلافاً كبيراً سبب كثرة حوادث السيارات الصغيرة نسبة إلى حوادث السيارات الكبيرة. فالسيارة الصغيرة تنعكس عنها صورة شبكية في مسافة معينة أصغر من صورة سيارة كبيرة بنفس المسافة، وهذا ما يجعل سائق سيارة تتبع سيارة صغيرة يبالغ في تقدير المسافة عنها ويعجز عن إيقاف سيارته في وقت مناسب يجنبه الصدام. وعلى هذا فإن بعض

---

(١) عاقل فاخر، ١٩٨٠، ص ٦٣٣ .

المفاتيح التي يعتمد عليها الإنسان في إستنتاجاته تكون مضللة وتؤدي إلى أخطاء في الإدراك.

ثبات الأشكال

تحافظ الأشكال المألوفة على أن تدرك بالشكل الذي ألفنا إدراكها عليه، بالرغم من أن الصور التي تتكون على الشبكية لهذه الأشكال تختلف عن بعضها البعض إذا نُظر اليها من زوايا مختلفة. فصحن الطعام مثلاً ندركه كدائرة حتى لو كان شكله بيضاوياً. أغلق الكتاب الذي تقرؤه الآن فإنك تراه كزاوية، أدر الكتاب إلى إتجاهات مختلفة تجد أنك تظل تدركه كزواية بالرغم من أن صورته على الشبكية تختلف حسب كل زاوية تنظر منها إليه. فالدماغ يقوم بعملية تكامل بين الصورة على الشبكية والمسافة عند تحريك الكتاب، ويقصد بالمسافة هنا الفرق بين حواف الكتاب القريبة والبعيدة.

ثبات اللمعان

والثبات في إدراك اللمعان شرطان: أولهما شدة الأشعة الضوئية المنعكسة عن الشيء وثانيهما شدة إضاءة الأشياء المحيطة به. فعندما تظل النسبة بين شدتي الإضاءة ثابتة يظل الشيء يبدو بنفس المستوى من اللمعان، وإذا زادت نسبة أحدهما إلى الأخرى فإن الشيء الذي زادت شدة إضاءته أكثر لمعاناً، وهذا يفسر حقيقة كون الثلج في الظل يظل أكثر لمعاناً من الفحم في أشعة الشمس.

ثبات الألوان

أما الثبات في إدراك الألوان فيتم بفعل الألفة بالشيء وبفعل طبيعة الإضاءة الساقطة عليه ولون الأشياء المحيطة به، وإذا لو تتوافر هذه الشرائط فإن الثبات في إدراك الألوان يتضاءل أو يختفي، فإذا نظرت مثلاً إلى حبة ناضجة من البندورة من خلال أنبوب ضيق ولم تكن تعرف ما الذي تنظر اليه ولا مصدر الإضاءة أو نوعها

فإن حبة البندورة قد تظهر لك زرقاء أو بنيّة أو غير ذلك من الألوان وفقاً لطول الموجة الضوئية المنعكسة عنها.

عوامل الادراك

تتأثر عملية الإدراك بنوعين من المؤثرات: أولهما مؤثرات خارجية أو موضوعية تتعلق بخصائص المنبه من حيث شكله أو لونه أو حجمه أو صوته أو رائحته إلى غير ذلك من الأمور المتعلقة بالمنبهات المختلفة، وثانيهما مؤثرات ذاتية تتصل بحالة العضوية التي تقوم بعملية الإدراك من حيث الخبرة الماضية وسلامة الحواس وسمات الشخصية والتوقعات والمزاج والمشاعر. ومن المعلوم أن هذين النوعين من المؤثرات يتضافران معاً في جعل العضوية تدرك ما تدركه بكيفية معينة، وتختار الاستجابة بكيفية معينة أيضاً إلى منبه دون غيره من المنبهات.

العوامل الخارجية

تنبعث هذه المؤثرات من خواص المنبهات نفسها. وقد أثار الجشتالتيون الاهتمام بهذا النوع من المؤثرات وأكدوا أهميتها في عملية لإدراك، عندما ذهبوا إلى أن الإدراك أكثر من مجرد احساس بالعناصر الاساسية للمنبهات، وإنما هو عملية كلية ندرك بها المنبهات كأنماط أو أشكال أو صِيغ ذات معنى. وقد انطلقوا إلى مثل هذا الاتجاه من المقولة التي أُولِعوا بها، وهي أن الكل أكبر من مجموع الأجزاء. ذلك أن الإدراك يضيف إلى مجموع الاحساسات تنظيماً معيناً لها يهبها الصورة أو الكل الذي ندرك به الأشياء أو الموضوعات. وفيما يلي أهم المؤثرات الخارجية:

الصورة والخلفية: عندما نلقي نظرة على أي منظور فإننا نلاحظ جزءاً هاماً سائداً وموحداً يبرز أكثر من غيره مما يحيط به أو يقع في هامشه، ويكون أكثر تجانساً وأكثر انتشاراً يعرف بالصورة Figure، وتعرف الأجزاء المحيطة بها أو التي

تقع في هامشها بالخلفية Background. ويعد هذا التمييز في المنبهات التي ندركها أكثر مبادىء التنظيم الإدراكي بساطة واساسية، فكل ما نراه في حياتنا على ما يقول الجشتالتيون، منظم على شكل صورة وخلفية. ويتم التمييز بين الصورة والخلفية على أساس عدة عوامل منها الحجم والموضوع والشكل، فالصورة تتميز على أساس أنها الاصغر والأكثر انغلاقاً أو الأبسط والأكثر انتظاماً، أو هي الأكثر معنىً، أو التي تجسد شكلاً مألوفاً. وتساعد الحواف Countours على ابراز الصورة. وعندما لا تفلح الحواف في فصل الصورة عن الخلفية وابرازها تبدأ العلاقة بين الصورة والخلفية تتذبذب ويصبح المدرك غير واضح، فتبدو الصورة كخلفية والخلفية كصورة، أو قد تصبح الصورة غامضة إذا كانت تؤوَّلُ بأكثر من طريقة.

تتضافر جميع هذه العوامل لتجعل الصورة تبدو أكثر تحديداً وأفضل توضعاً وأكثر وضوحاً وتكاملاً بينما تبدو الخلفية أقل تحديداً واقل بناء وتماسكاً، فضلاً عن أنها تبدو دوماً للنظر وكأنها موضوعة فوق الخلفية أو في مقدمتها.

التجميع: إن موضع أو ترتيب المنبّه يؤثر على كيفية إدراكنا له، وبخاصة إننا في الحياة العامة لا نستقبل صورة واحدة بخلفية واحدة، وإنما مجموعات من الصور تشترك في خلفية واحدة. وقد صاغ ورتيمر الجشتالتي منذ الربع الأول من هذا القرن، مبادىء التجميع الاساسية، بما يلي:

المقاربة أو التجاور: فالأشياء التي تظهر قريبة من بعضها مكانياً أميل إلى أن تدرك كمجموعة، وقد تكون المقاربة وقتية ومن ذلك تلألؤ مجموعة من الأضواء أو أصوات النوتات الموسيقية. ولا يشترط للتجميع على أساس المقاربة أن تكون المنبهات من طبيعة حسية واحدة، فقد نسمع صوتاً ويعقبه ضوء أو العكس وفي كلتا الحالتين ندرك الاثنين معاً كمجموعة.

التشارك في الاتجاه: وينص هذا المبدأ على أن العناصر التي تتحرك أو تتغير نحو اتجاه مشترك يختلف عن إتجاه غيرها تدرك كمجموعة. ويمكن أن نجد لذلك

مثلا في الرقصات، فالراقصون في خطوط مستقيمة متوازية معاً، في حين أن آخرين يتحركون في إتجاهات غير منتظمة يدركون معاً، هذا بصرف النظر عن أنهم يُلحقون بالصورة الجميلة الأولى شيئاً من الاضطراب.

الإغلاق: ويقصد به الميل إلى ملء الفراغ في المعلومات. فقد يستقبل الفرد معلومات غير كاملة ولكنها قد تكفي لأن يستكملها العقل ويكون منها كلاً متكاملاً. ويسهم في تكوين القدرة على ملء الفراغ المعارف والخبرات السابقة. ومن الامثلة على ذلك الصور أو قطع الموسيقى الناقصة التي تطلب في لعبة ما إكمالها.

الاستمرارية: وتعني أنناأ ميل إلى إدراك الموقف كوحدة من المنبهات المنتظمة أو المستمرة أكثر من كونه مجموعة غير منتظمة أو متقطعة من المنبهات. ويسهم في تشجيع الميل إلى الاغلاق ما إذا كان الشكل الذي سيكمل مألوفاً أو ذا معنى. وتنمو هذه القدرة مع العمر وتصل ذروتها في المراهقة وتأخذ في التراجع في العشرينات وتصبح في الأربعينات ناقصة بوضوح وتختفي في السبعينات أو الثمانينات.

الاشتراك في المجال: اقترح بالمر Palmer في ١٩٩٢ مبدأ التجميع بالاشتراك في المجال الذي يقضي بأن العناصر التي تقع ضمن حدود مجال معين تميل إلى أن تدرك معاً. ويمكن أن يكون هذا المجال محدداً بخطوط أو بلون أو بغير ذلك.

العوامل الذاتية

تحتاج العملية الإدراكية إلى من يدركها. ومن المعروف أن الفرد الذي يدرك لا يقيم على حال واحدة جسدياً ونفسياً من حيث المزاج والخبرة والحاجات والوعي والتوقع، بل لعل حاله تتغير من لحظة إلى أخرى. ويستجرّ هذا التغير الذي يصيب

الفرد تغيراً في طبيعة إدراكه للأشياء حتى ليصح أن القول بأننا ندرك ما نود أن ندرك. فالحالة العامة التي يكون عليها الفرد تخلق لديه هيئة ادراكية[١] perceptual set أي حالة عقلية مسبقة توجه ادراكنا للأشياء، وهي حالة تساعد على صفاء الإدراكات ووضوحها وسلامتها، أو قد تكون مدعاة لسوء الإدراك وتشوهه. أما العوامل التي تخلق هذه الحالة من الهيأة الإدراكية فهي: الخبرة، والحاجات الفيزيولوجية والنفسية، والتوقعات والمزاج.

الخبرة: فالأمور المألوفة للفرد شديدة التأثير على إدراكه، فالإنسان يدرك ما اعتاد رؤيته وما اعتاد سماعه. ومع ذلك فإن تأثير الخبرة يظل ضمن حدود. ومن ذلك التجربة التي قام بها باحث[٢] عندما عرض على مجموعة من المفحوصين: في المجموعة الأولى مائتين وخمسين مرة، ليعرف مدى أثر الألفة به على تمييزه عن المجموعة الثانية بينما لم يعرضه على مجموعة اخرى من الأفراد سوى ثلاث مرات. فظهر له عدم وجود فرق ذي دلالة بين أفراد المجموعتين في القدرة على تميز المجموعة الأولى من الثانية وسبب ذلك أن الثانية معقدة ومنظمة إلى درجة لم يكن للخبرة أثر في إحداث الفرق.

الحاجات الفيزيولوجية والنفسية: كثيراً ما يلاحظ أن الجائع مثلاً يدرك بعض المنبهات الغامضة ـ كما يحدث عند عرض صور مبهمة من خلف حاجز زجاجي غير مصقول ـ كما لو كانت طعاماً. بينما تقل هذه الاستجابات لدى افراد صادرين لتوهم على الطعام. وقد طلب في تجربة كلاسيكية من أبناء الأغنياء وابناء الفقراء أن يقدروا احجام بعض قطع النقود فظهر أن أبناء الفقراء يقدرون احجامها أكثر بكثير مما هي عليه، في حين أن أبناء الأغنياء ينزعون إلى الاقلال من حجمها، وعلة ذلك القيمة الكبيرة للنقود لدى أبناء الفقراء وحاجتهم لها واهتمامهم بها مما يخلق فيهم

(١) Krech et al. 1977, p. 212.

(٢) Krech et al, 1977, p. 212.

حالة لتضخيم حجمها.

التوقعات: ينزع الفرد إلى إدراك ما يتوقعه حدوثه. ومن ذلك أنك عندما تذهب لاستقبال صديق مسافر منذ فترة طويلة نسبياً، فإنك قد تخطىء بعض الوجوه معتقداً أن هذا الشخص أو ذاك هو الصديق الذي تنتظره، ولولا توقعك رؤية هذا الصديق لما اختلط عليك أمر الوجوه الغريبة. وقد عرضت في احدى التجارب سلسلة اثقال خفيفة على مجموعة من الأفراد، فقدروا وزنها، ثم عرضت سلسلة اخرى من الأثقال على أنها ثقيلة وكان من بينها أثقال عُرضت في السلسلة الأولى، فمال الأفراد إلى تقدير وزنها في المرة الثانية بشكل أكبر مما سبق لهم أن قدروه لها. ومن ذلك أيضاً تقدير مساحة الدائرة الوسطى في الشكلين التاليين، فمع أنهما متساويتا المساحة إلا أن الأفراد يميلون إلى تقدير مساحتها في المرة الأولى كما لو كانت أكبر من مساحتها في المرة الثانية. ويقرب من ذلك أثر السياق الذي يرد فيه الشيء. فنحن نقرأ الكلمات بمساعدة السياق والمعنى الذي ترد فيه أكثر من أن نقف عند كل حرف في الكلمة. ثم إننا كثيراً ما نلجأ إلى السياق لنعرف ما إذا قال المتحدث مثلاً: قبل أو كبل... أو هاجم أم هاجر...

المزاج: تختلف إدراكاتنا باختلاف الحالة المزاجية التي تكون عليها، وقد عرضت في هذا المجال ست صور على ثلاثة اشخاص وهم في حالات مزاجية مختلفة بين فرح ونقد وقلق. وكانوا يوضعون في كل من هذه الحالات بالتنويم المغناطيسي والإيحاء لهم بما يضعهم في كل منها. فظهر إنهم يؤولون بالصورة الواحدة تأويلاً مختلفاً ينسجم مع الحالة المزاجية التي يكونون عليها. ومن ذلك أيضاً أن الطفل الذي يعاني لتوه من ضرب أبيه له قد يصنف كلمات مثل «أب، علقم، قاسي» في مجموعة واحدة من قائمة طويلة من الكلمات. ومن ذلك أيضاً أن الفرد الذي لا يزال يعاني الفشل في مسعى ما، ينزع إلى إدراك الكلمات التي تدل على الفشل أكثر من غيرها من قائمة من الكلمات تعرض أمامه بسرعة لا

تكفي لتمييزها تمييزاً تاماً. وعلى العكس من ذلك كانت إدراكات مجموعة من الناجحين، فضلاً عن إنهم اصبحوا أكثر تقديراً لقدراتهم وقواهم الذاتية من تقديرهم لها في حالة الفشل[١].

مسرح التحليل الصوتي

تصدق مبادىء الجشتالت السابقة على ما نسمع صدقها على ما نرى، فالأصوات التي تجري على وتيرة وحدة النغمة تنزع إلى أن تجمع مع بعضها، وكذلك الحال بالنسبة للأصوات التي تأتي قريبة من بعضها البعض زمنياً. فنحن وفقاً لمبدأ الإغلاق، نسمع النغمة كنغمة مستمرة حتى لو تكرر تقطعها بلحظات من السكون. ويقصد بمسرح التحليل الصوتي[٢] العملية الإدراكية التي يتم بها تمثل وتحليل الأصوات عقلياً. حيث يجري في البداية تنظيم الطاقة الصوتية على شكل سلسلة من القطع على اساس مميزات معينة كالتردد والشدة والمكانية وغيرها، ثم يجري تجميع الأصوات المتشابهة لتصبح على شكل تيارات سمعية تتكون من أصوات وتدرك كما لو أنها صادرة عن المصدر نفسه. وعلى هذا فإن اصوات مجموعة من الآلات الموسيقية تتحد لتكون نمطاً معقداً من المدركات الصوتية. ولكون الإنسان مع ذلك يمكن أن يدرك صوت نغمات العود مثلاً، منفصلة عن غيرها من أصوات الأدوات الموسيقية الأخرى المشاركة، لأن نغماته تتشابه في الجرس وتصدر عن مكان معين. وإنه من خلال مسرح التحليل الصوتي يتم تنظيم ذلك العالم المليء بالأصوات التي انماط متناسقة من الكلام أو الموسيقى أو حتى الضوضاء.

إدراك الحركة

ندرك حركة الأشياء كتنظيمات وتتابعات زمانية كما هي الحال في

(١) Mischel et al. 1973, p. 164.

(٢) Bregman, 1990.

الموسيقى، أو مكانية كما هي الحال في الأشكال الهندسية. ويعد إدراك الحركة من المشكلات المحيرة، ذلك إننا قد ندرك أحياناً بعض الأشياء متحركة في حين إنها ليست كذلك، وندرك أحياناً بعض الأشياء ثابتة في حين أنها متحركة، وهذا ما يعرف بالحركة الظاهرية Apparent movement. ويميز في هذه الحركة بين الانماط الثلاثة التالية:

الحركة المستنتجة

يخبر كل منا رؤية القمر يتحرك حركة سريعة وراء سحب تبدو ثابتة، وهذه ظاهرة من ظواهر الخداع البصري، فالغيوم هي المتحركة بفعل الرياح، أما القمر فهو ثابت. ومن أستقل القطار (أو السيارة) وكان ينظر من نافذته إلى قطار آخر يجاوره يبدو له عند حركة القطار الذي يستقله كما لو كان القطار المجاور هو الذي يتحرك. ومن مثل ذلك أيضاً اسقاط شعاع ضوئي على خلفية مظلمة حيث يظهر لنا عند تحريك الخلفية أن الشعاع هو الذي يتحرك.

وعلى هذا ينبغي أن يتوافر الإدراك الحركة المستنتجة Linduced motion وجود شيئين متجاورين (أو أكثر) ويكون أحداهما في حالة حركة. ويمكن تفسير هذه الحركة الظاهرية بأن الشيء الأصغر والأكثر انتظاماً في الشكل والأشد وضوحاً يظهر كصورة والآخر كخلفية، فالقمر يدرك كصورة والسحب كخلفية. يضاف إلى ذلك أن القمر والسحب تنطبع صورتهما على الشبكية، وعندما تقترب السحب من القمر تضيق المسافة المنطبعة على الشبكية بينهما، وهذا التغير في المسافة على الشبكية يقدم أول مفتاح لإدراك الحركة.

الحركة المزدوجة

يعرف هذا النوع من الحركة الظاهرية بظاهرة فاي Phi، وتحدث من تتالٍ سريع لشيئين أو أكثر. والحركة المزدوجة Stereoscopic motion هي نفسها ما يحدث في الأفلام السينمائية؛ فعندما تصل سرعة عرض الصور الثابتة العتبة البصرية

المطلقة يدرك الناظر الصور الثابتة صوراً متحركة. ولا يحدث هذا الأمر في حالة الإدراك البصري وحده، فقد يحصل لدينا الحس بالحركة عن طريق اللمس، وذلك حين يقع ضغط خفيف جداً على الجلد يتحرك بسرعة معينة من نقطة إلى أخرى قريبة من السابقة. ويمكن أن يحدث سمعياً كذلك كما هو الشأن حين تقرع إحدى الاذنين دقة تتبعها بسرعة معينة دقة اخرى تقرع الأذن الثانية، وبتكرار العملية يدرك المرء الدقتين كدقة واحدة تتحرك عبر الدماغ من إذن إلى الأخرى.

الحركة الذاتية

إذا نظرنا إلى نقطة صغيرة ثابتة من الضوء في غرفة مظلمة، ولم نكن نستطيع رؤية غيرها في الغرفة، يبدو لنا الضوء متحركاً في هذا الاتجاه أو ذاك، وأنه يتحرك أحياناً ببطء وأحياناً بسرعة. ثم إننا إذا راقبناه فترة معلومة من الوقت رأيناه يتحرك حركات اهتزازية غير منتظمة أو حركات واسعة سريعة. وإذا مددنا اصبعنا إلى الضوء وهو يبدو لنا متحركاً فإنه قد يصنع مع مكان الضوء زاوية مقدارها ثلاثين درجة عندما تضاء الغرفة فجأة.

ويشترط لحدوث الحركة الذاتية Autokinetic عدم وجود أي مرئي آخر سوى نقطة الضوء حيث نرى نقطة الضوء عندها وكأنها معلقة في فراغ مظلم غير محدد. أما التفسير الذي يمكن أن يقدم لهذا النوع من الحركة فهو أن نقطة الضوء تبدو متحركة لعدم وجود خلفية يقرر على أساسها ثبات النقطة الضوئية. ويعي الطيارون ليلاً هذه الظاهرة عندما يضطرون لإضاءة مصابيح الطائرة عندما يظهر أمامهم ضوء منارة لتخفيف الحركة الظاهرية لضوء المنارة.

مراجع مرتبطة بآفاق العمل ومراحله

- Berger, 1873.
- Bernestein, 1997.
- Flod, 1916.
- Morris, 1996.
- Darwin, 1882.
- Reinish, et. al 1991.
- Harvey, 1619.
- Revue de la culture psychologique, 1995.
- Lindzeh, 1978.
- Viretch, 1976.
- Jouvet, 1975.
- Rives, 1917.
- Winson, 1990.
- Stevens. 1996.
- Tortora' and Anag, 1981, wison 1979.
- Cartwright, 1978.
- Laberge, 1993.
- Giese, 1973.
- Hilgand, et. al. 1978.
- Yantis, 1993.
- Gazzaniga, 1980.

- Wickens, 1992.
- Folk, 1994.
- Col et. al, 1983.
- Corbetta, et. al. 1991.
- Fernald, et. al. 1978.
- Coon, 1982.
- Bern et Hornoton, 1994.
- Spery, 1993.
- De Jong. et. al. 1994.
- Young et. al. 1994.
- Gur et. al. 1994.
- Shaffer, 1947.
- Stauffer et. al. 1949.
- Schachter, 1971.
- Burn, 1975.
- Averill, 1993.
- Myers, 1995.
- Lazaruset Alfert 1964.
- Zajonc. 1984.
- Mc. Carthy 1995.
- Crutcher, 1991.
- Malenka, 1995.
- Morris, 1996.
- Rœdiger. 1990.
- Anderson 1990.
- Neisser, 1976.

- Hancock et. al. 1995.
- Green, 1991.
- Fackher Akel, 1980.
- Kretch et al, 1977.
- Michel et al. 1973.
- Bregman, 1990.
- F. de saussure, 1916.
- S. E. Morris, 1938.
- Shaton, 1949.
- Frevet, 1892.
- Berberam, 1971.
- De Robertis et. al. 1969 - Geise, 1973.
- Shadaw, Sheldein, pattem, 1964, Geise 1973.
- Wilson, 1979.
- Hober, 1945.
- Danielli davson, 1935.
- Singer, 1974.
- Hiwar, 1980.
- Laycock and wise, 1983.

الفهرس

مقدمة عامة ٥

القسم الأول: ٩

الفصل الأول: تاريخ النظريات ٩

أ ـ تمثيلات النفس ٩

ب ـ فرضيات موضع النفس ١٠

ج ـ فرضيات حول الوظائف ١١

الفصل الثاني: علم النفس العصبي ١٢

أ ـ التماثل ١٢

ب ـ التفاعل ١٣

ج ـ الثلاثية ١٣

الفصل الثالث: المناهج النفس ـ فيزيولوجية ١٥

أ ـ التسجيل ١٥

ب ـ التخطيط الكهربائي للدماغ ١٦

ج ـ الرسم المتعدد ١٧

الفصل الرابع: كيفيات التطور في علم النفس العصبي ١٩

أ ـ التطور ١٩

ب ـ أسس الحياة ١٩

ج ـ المعلومة الوراثية ٢٠

د ـ تبادل الطاقة ٢٢

هـ ـ تنشيط هرموني ٢٣

و ـ تنشيط وظيفي ٢٤

ز ـ خلايا عصبية ٢٥
حـ ـ وظائف عصبية ٢٥
ط ـ أشكال تحكم أساسية ٢٧
ي ـ الجهاز العصبي المركزي ٢٨
ك ـ الشبكات الوظيفية ٢٩
ل ـ علم الاحياء العصبي الالكتروني ٣١
م ـ نقل النموذج ٣١
ن ـ تشكيل الوعي ٣٢
الفصل الخامس: الخلية الحية ٣٤
أ ـ تطور مفهوم الخلية ٣٦
ب ـ اجزاء الخلية الحيوانية ٣٩
أولاً: غشاء الخلية ٣٩
١ ـ الانتشار ٤٣
٢ ـ النفاذ الأزموزي ٤٤
٣ ـ الرشح ٤٥
٤ ـ التنقية ٤٥
٥ ـ عملية الاكل في الخلية ٤٦
٦ ـ عملية الشرب في الخلية ٤٦
ثانياً: السيتوبلازم ٤٧
ثالثاً: العضيوات ٤٧
١ ـ الميتوكوندريا ٤٧
٢ ـ الشبكة الاندوبلازمية ٤٨
٣ ـ مركب جولجي ٤٩
٤ ـ الليسوسومات ٥٠
٥ ـ الجسم المركزي ٥١

٦ ـ الانيبوبات الدقيقة ٥١
٧ ـ الشعيرات ٥١
٨ ـ النواة ٥٢
رابعاً: المشتملات ٥٢
الفصل السادس: الاسس الوراثية للسلوك ٥٦
أ ـ الجينات وعلاقتها بجنس الشخص ٦٢
ب ـ الظهور أو النفاذ ٦٦
الفصل السابع: الخلايا العصبية والعضلية ٦٩
أنواع الخلايا العصبية ٧٥
أ ـ خلايا وحيدة القطب ٧٥
ب ـ الخلايا ثنائية القطب ٧٦
ج ـ الخلايا متعددة الأقطاب ٧٦
الفصل الثامن: التناسل والحياة الجنسية ٧٩
عناصر النمو الجنسي ٧٩
أ ـ التغيرات الجنسية في البلوغ ٨٠
١ ـ الخصائص الجنسية الأولية ٨٠
٢ ـ الخصائص الجنسية الثانوية ٨٠
٣ ـ الخصائص الوظيفية ٨٥
ب ـ أثر الهرمونات في البلوغ ٨٦
أولاً: القسم أو الفص الامامي ٨٦
١ ـ الهرمونات الجنسية ٨٦
٢ ـ الهرمونات الجسمية ٨٧
ثانياً: الفص أو القسم الخفي ٨٧
ج ـ الغدد الجنسية ٨٧
أولاً: الخصيتان ٨٧

ثانياً: المبيضان ٨٨
د ـ أهم وظائف الاستروجين البيولوجية ٨٨
هـ ـ البلوغ الطبيعي والبلوغ الباتولوجي ٩٠
الفصل التاسع: الجهاز العصبي ٩١
نمو الجهاز العصبي ٩١
أ ـ تكاثر الخلايا ٩٣
ب ـ أقسام الجهاز العصبي ٩٤
ج ـ الجهاز العصبي المركزي ٩٥
١ ـ الحبل الشوكي ٩٥
٢ ـ الأجزاء الحسية ٩٨
٣ ـ العناصر الحركية في الحبل الشوكي ١٠٠
٤ ـ جذع المخ ١٠١
أولاً: النخاع المستطيل ١٠١
ثانياً: القنطرة ١٠٤
ثالثاً: المخيخ ١٠٤
٥ ـ المخ الأوسط ١٠٦
٦ ـ المخ المتوسط ١٠٧
أولاً: الهيبوثلاموس ١٠٨
ثانياً: ما فوق الثلاموس ١١٠
ثالثاً: تحت الثلاموس ١١٠
رابعاً: الثلاموس ١١١
الفصل العاشر: الهرمونات وانواعها ١١٣
أ ـ الهرمون الحاث للنمو ١١٣
ب ـ هرمون البرولاكتين ١١٤

ج ـ الهرمون الحاث للغدة الدرقية ١١٤
د ـ الهرمون الحاث لقشرة الغدة الأدرينالينية ١١٥
هـ ـ الهرمون الحاث لخلايا الميلانين ١١٥
و ـ الهرمونات الحاثة للغدد الجنسية ١١٥
ز ـ هرمون الاوكسايتوسين ١١٧
الفصل الحادي عشر: مقومات وأمراض الجهاز العصبي ١١٨
١ ـ التكوين العام للجهاز العصبي ١١٨
أولاً: من الناحية التشريحية ١١٨
ثانياً: من الناحية الوظيفية ١٢٠
٢ ـ التكوين النسيجي للجهاز العصبي ١٢٠
٣ ـ الأعصاب ١٢١
٤ ـ المستقبلات ١٢١
٥ ـ الاشارات أو الدفعات ١٢٢
٦ ـ تطور الجهاز العصبي ١٢٢
٧ ـ الدماغ ١٢٣
٨ ـ تركيب المخ ووظائفه ١٢٥
القسم الثاني: ١٢٧
الفصل الأول: الصرع ١٢٧
مقدمة ١٢٧
١ ـ أسباب الصرع ١٢٨
أ ـ الأسباب العضوية ١٢٨
ب ـ الأسباب الوظيفية ١٢٩
٢ ـ أنواع الصرع ١٢٩
أ ـ الصرع حسب الأسباب ١٢٩
ب ـ الصرع حسب العوارض ١٢٩

٣ ـ علاج الصرع ١٣١
أ ـ من الناحية الدوائية ١٣١
ب ـ من الناحية الاجتماعية ١٣٢
ج ـ من الناحية النفسية ١٣٢
الفصل الثاني: الشقيقة ١٣٣
١ ـ تعريف الشقيقة ١٣٣
٢ ـ الأسباب والعوامل المساهمة في تكوين المرض ١٣٣
٣ ـ أنواع الشقيقة وأعراضها ١٣٤
٤ ـ المصدر ١٣٧
٥ ـ العلاج ١٣٧
الفصل الثالث: التخلف العقلي ١٤٠
١ ـ مقدمة ١٤٠
٢ ـ تعريف التخلف العقلي ١٤١
٣ ـ الفرق بين التخلف العقلي والمرض العقلي ١٤١
٤ ـ اسباب التخلف العقلي ١٤٢
٥ ـ أنواع التخلف العقلي ١٤٥
٦ ـ سبل العلاج والوقاية ١٤٧
٧ ـ الحالة النفسية للمعاق عقلياً ١٤٧
٨ ـ كيفية تشخيص الطفل المعاق ١٤٨
٩ ـ كيفية تدريب المعاق ١٤٨
١٠ ـ اساليب الوقاية ١٤٩
الفصل الرابع: الخرف ١٥١
١ ـ تعريف الخرف ١٥١
٢ ـ أسباب الخرف ١٥١
٣ ـ الأعراض العامة ١٥٢

٤ ـ أنواع الخرف ١٥٣
٥ ـ علاج الخرف ١٥٥
الفصل الخامس: الهذيان ١٥٦
١ ـ تعريف الهذيان ١٥٦
٢ ـ أسباب الهذيان ١٥٦
٣ ـ عوارض الهذيان ١٥٦
٤ ـ علاج الهذيان ١٥٧
الفصل السادس: الكآبة ١٥٨
١ ـ تعريف الكآبة ١٥٨
٢ ـ العوامل ١٥٨
٣ ـ الأعراض ١٥٩
٤ ـ العلاج ١٦٠
الفصل السابع: فقدان الذاكرة ١٦٢
أ ـ تعريف الذاكرة ١٦٢
١ ـ التعرف ١٦٢
٢ ـ الاستدعاء ١٦٣
٣ ـ إعادة إحياء الموقف السابق ١٦٣
٤ ـ القدرة على اداء العادات ١٦٣
ب ـ اضطرابات الذاكرة ١٦٤
ج ـ امنيزيا ١٦٤
د ـ علاج فقدان الذاكرة المعاق ١٦٦
الفصل الثامن: مرض باركينسون ١٦٨
١ ـ تعريف ١٦٨
٢ ـ الأسباب ١٦٨
٣ ـ الأعراض ١٦٩

٤ ـ علاج المرض ١٧٠

الفصل التاسع: الڤيتامينات ١٧١

الفصل العاشر: امراض شرايين الدماغ ١٧٤

١ ـ مقدمة وأسباب ١٧٤

٢ ـ عوارض تصلب الشرايين ١٧٥

٣ ـ السكتة الدماغية ١٧٥

٤ ـ الأورام الدماغية ١٧٧

الفصل الحادي عشر: مقدمات اخرى في الفيزيولوجيا العامة ١٨٠

مقدمة ١٨٠

التطور التاريخي ١٨١

١ ـ نظرية الوجه المزدوج ١٨١

٢ ـ نظرية التفاعل الديكارتية ١٨١

٣ ـ نظرية الموازاة ١٨٢

التيارات الحديثة ١٨٣

الفصل الثاني عشر: منهجية علم النفس ١٨٦

أ ـ الطريقة التجريبية ١٨٦

ب ـ الجراحة ١٨٧

ج ـ طرق الاستكشاف الكهربائية ١٨٨

د ـ الطرق العقاقيرية ١٨٩

هـ ـ الطرق العيادية ١٨٩

الفصل الثالث عشر: المحيط الداخلي ١٩١

أ ـ المقدمة ١٩١

ب ـ عودة إلى ظروف حياة الخلية ١٩٢

ج ـ العوامل الضابطة لتوازن المحيط الداخلي ١٩٣

د ـ الغدد الصم ١٩٤
١ ـ البنكرياس ١٩٤
٢ ـ الغدة الدرقية ١٩٥
٣ ـ الغدة البارادرقية ١٩٦
٤ ـ غدد ما فوق الكلى ١٩٦
٥ ـ الغدد الجنسية ١٩٧
٦ ـ الغدة الصنوبرية ١٩٨
٧ ـ الغدة النخامية ١٩٩
أولاً: الجهاز العصبي اللاإرادي ١٩٩
ثانياً: الجهاز اللاإرادي الخارجي ٢٠٠
ثالثاً: البنى المخية القديمة ٢٠٢
الفصل الرابع عشر: الحياة العاطفية والدوافع ٢٠٤
١ ـ مقدمة عامة ٢٠٤
أ ـ الاحساس والشعور ٢٠٤
ب ـ العاطفة الانسانية والغريزة الحيوانية ٢٠٥
ج ـ الغريزة الحيوانية ٢٠٦
د ـ النزوات النفسية ٢٠٦
٢ ـ الدوافع النفسية أو النزوات ٢٠٧
٣ ـ الدوافع الناشئة عن الحاجات الفيزيولوجية ٢١٢
أ ـ تحديات عامة ٢١٢
ب ـ دافع الجوع ٢١٤
ج ـ دافع العطش ٢١٧
د ـ الإثارة ونقلها في الجهاز العصبي ٢١٩
هـ ـ اسس المعلوماتية العصبية ٢٢٠

الفصل الخامس عشر: الأحلام تاريخ وآراء ٢٢٢
مدخل عام ٢٢٢
الدورات التردية اليومية ٢٣٥
خصائص متصل النوم ـ اليقظة ٢٣٧
النوم الاستشارية ورسام المخ ٢٣٩
مراحل النوم ٢٤٠
الفصل السادس عشر: الانتباه ٢٤٦
مقدمة ٢٤٦
أنواع الانتباه ٢٤٧
توزيع الانتباه ٢٤٧
عوامل جذب الانتباه ٢٥٠
ادامة الانتباه ٢٥٢
الانتباه والدماغ ٢٥٢
الفصل السابع عشر: الإدراك المجاوز الحسي ٢٥٤
موقف علم النفس ٢٥٥
الفصل الثامن عشر: الوعي وحالاته المغايرة ٢٥٨
تمهيد عام ٢٥٨
تحليل الوعي ٢٥٨
المعالجة العقلية بدون وعي ٢٥٩
الفصل التاسع عشر: طبيعة الانفعال ٢٦١
الحالة الفيزيولوجية ٢٦٢
تجانس الحالة الفيزيولوجية ٢٦٦
نظريات الانفعال ٢٧٦
دور العلم في إثارة الانفعال ٢٧٦

الفصل العشرون: طبيعة الذاكرة ٢٧٨
التفسيرات النظرية للذاكرة ٢٧٨
الأسس الفيزيولوجية للذاكرة ٢٨١
أنماط الذاكرة ٢٨٥
نماذج الذاكرة ٢٨٦

الفصل الحادي والعشرون: الإدراك ٢٩١
طبيعة عملية الإدراك ٢٩١
الإحساس والإدراك ٢٩٢
خواص العملية الإدراكية ٢٩٢
تفسير عملية الإدراك ٢٩٣
ثبات الإدراك ٢٩٦
ثبات الحجم ٢٩٦
ثبات الاشكال ٢٩٨
ثبات اللمعان ٢٩٨
ثبات الألوان ٢٩٨
عوامل الإدراك ٢٩٩
العوامل الخارجية ٢٩٩
العوامل الذاتية ٣٠١
مسرح التحليل الصوتي ٣٠٤
إدراك الحركة ٣٠٤

مراجع مرتبطة بآفاق العمل ومراحله ٣٠٧
الفهرس ٣١٠

المركز الإسلامي الثقافي
مكتبة سماحة آية الله العظمى
السيد محمد حسين فضل الله العامة
الرقم ....

علم نفس

حقــول

علـم النفـس الفيـزيـولوجـي

أعلامه - أبحاثه

Dar Al-Fikr Al-Arabi

دار الفكر العربي

مؤسسة ثقافية للطباعة والنشر والتوزيع

بيروت - لبنان

كورنيش سليم سلام - بناية الشروق - الطابق الاول . ص.ب. ٥٠٧٠ / ١٤ - بيروت - لبنان

هاتف: ٣١١١١٤ - ٠١ / ٣١١١١٥ - ٠١ - . فاكس: ٣١٣٧٣٦ - ١ - ٠٠٩٦١

Beirut - Lebanon • E-mail: fikrarab@cyberia.net.lb

9 789953 251752 >